

Министерство образования и науки Хабаровского края  
Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

СОГЛАСОВАНО

Начальник УЦ

Филиал ОАО «Компания «Сухой»

«КВ» им Ю. А. Гагарина»

Т.М. Чурсина

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

КГА ПОУ ГАСКК МЦК

В. А. Аристова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Уровень профессионального образования**

Среднее профессиональное образование

**Образовательная программа**

Программа подготовки специалиста среднего звена

Специальность

**15.02.09 Аддитивные технологии**

**Квалификация выпускника**

Техник-технолог

**Форма обучения:** очная

**Разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

2021 г.

## Содержание

**Раздел 1.** Общие положения

**Раздел 2.** Общая характеристика образовательной программы

**Раздел 3.** Характеристика профессиональной деятельности выпускника

**Раздел 4.** Планируемые результаты освоения образовательной программы

4.1. Общие компетенции

4.2. Профессиональные компетенции

**Раздел 5.** Структура образовательной программы

5.1. Учебный план

5.2. Календарный учебный график

**Раздел 6.** Условия реализации образовательной программы

**Раздел 7.** Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации и организация оценочных процедур по программе

**Раздел 8.** Изменения ООП с учетом стандартов «Ворлдскиллс Россия»

**Раздел 9.** Изменения ООП с учетом реализуемых цифровых компетенций

**Раздел 10.** Разработчики ООП

### ПРИЛОЖЕНИЯ

#### Программы профессиональных модулей

**Приложение I.1.** Рабочая программа профессионального модуля «ПМ. 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели»

**Приложение I.2.** Рабочая программа профессионального модуля «ПМ. 02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой модели на аддитивных установках)»

**Приложение I.3.** Рабочая программа профессионального модуля «ПМ. 03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок»

**Приложение I.4.** Рабочая программа профессионального модуля «ПМ. 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих «Оператор станков с программным управлением»

#### Программы учебных дисциплин

**Приложение II.1.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОГСЭ.01 Основы философии»

**Приложение II.2.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОГСЭ.02 История»

**Приложение II.3.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОГСЭ.03 Иностранный язык»

**Приложение II.4.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОГСЭ.04 Физическая культура»

**Приложение II.5.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОГСЭ.05 Русский язык и культура речи»

**Приложение II.6.** Рабочая программа учебной дисциплины «ЕН.01 Математика»

**Приложение II.7.** Рабочая программа учебной дисциплины «ЕН.02 Информатика»

**Приложение II.8.** Рабочая программа учебной дисциплины «ЕН.03 Экологические основы природопользования»

**Приложение II.9.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.01 Инженерная графика»

**Приложение II.10.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.02 Электротехника и электроника»

**Приложение II.11.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.03 Техническая механика»

**Приложение II.12.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.04 Материаловедение»

**Приложение II.13.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.05 Теплотехника»

**Приложение II.14.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении»

**Приложение II.15.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация»

**Приложение II.16.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»

**Приложение II.17.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.09 Основы мехатроники»

**Приложение II.18.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)»

**Приложение II.19.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.11 Охрана труда»

**Приложение II.20.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.12 Безопасность жизнедеятельности»

**Приложение II.21.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.13 Выпускник в условиях рынка»

**Приложение II.22.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.14 ТРИЗ»

**Приложение II.23.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.15 Основы бережливого производства»

**Приложение II.24.** Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.16 Основы предпринимательской деятельности»

**Приложение III** Программа ГИА

**Приложение IV** Программы практики

## Раздел 1. Общие положения

1.1. Настоящая основная образовательная программа по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, (далее – ООП, программа) разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2015 г. N 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 января 2016 г., регистрационный номер N 40631) (далее – ФГОС СПО).

ООП определяет рекомендованный объем и содержание среднего профессионального образования по специальности, планируемые результаты освоения образовательной программы, условия образовательной деятельности.

ООП разработана для реализации образовательной программы на базе среднего общего образования.

Образовательная программа, реализуемая на базе основного общего образования, разработана образовательной организацией на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и ФГОС СПО с учетом получаемой профессии и настоящей ООП.

1.2. Нормативные основания для разработки ООП:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении Порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ»;

– Приказ Минобрнауки России от 22 декабря 2015 г. N 1506 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.02.09, «Аддитивные технологии» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 января 2016 г. N 40631);

– Приказ Минобрнауки России от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 июля 2013 г., регистрационный № 29200) (далее – Порядок организации образовательной деятельности);

– Приказ Минобрнауки России от 16 августа 2013 г. № 968 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 ноября 2013 г., регистрационный № 30306);

– Приказ Минобрнауки России от 18 апреля 2013 г. № 291 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 июня 2013 г., регистрационный № 28785).

– Приказ Минтруда России от 9 февраля 2017 года N 155н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям», зарегистрированный в Минюсте РФ 10 марта 2017 года, регистрационный N 45897.

– Техническое описание компетенции «Изготовление прототипов» конкурсного движения «Молодые профессионалы (WorldSkills)»

– Устав КГА ПОУ «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)» (утвержден распоряжением Министерства образования и науки Хабаровского края № 891 от 18.05.2016, с изм. от 13.09.2016, 17.08.2018);

– Порядок разработки и утверждения образовательных программ краевого государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска - на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)» (утвержден приказом генерального директора колледжа от 14.04.2017 №155-п);

– Положение о системе внутреннего мониторинга качества образования в краевом государственном автономном профессиональном образовательном учреждении «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска - на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)» (утвержден приказом генерального директора колледжа от 30.01.2017 №52-п);

– Положение о порядке зачета результатов освоения студентами учебных дисциплин, междисциплинарных курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность краевого государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска - на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)» (утвержден приказом генерального директора колледжа от 30.01.2017 №56-п);

– Положение о промежуточной аттестации краевого государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска - на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)» (утверждено приказом генерального директора колледжа от 14.04.2017 №154-п);

– Положение об организации ускоренного обучения в краевом государственном автономном профессиональном образовательном учреждении «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска - на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)» (утвержден приказом генерального директора колледжа от 24.03.2017 №138/3-п);

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации (утвержден приказом генерального директора колледжа от 30.01.2017 №48-п);

– Положение о режиме занятий и учебной нагрузки обучающихся (утверждено приказом генерального директора колледжа от 23.03.2017 №133/2-П);

– Положение по организации практико-ориентированного (дуального) обучения студентов (утверждено приказом генерального директора колледжа от 10.12.2019 № 389-ОД);

– Положение о текущем контроле знаний студентов (утверждено приказом генерального директора колледжа от 30.01.2017 № 53-П);

– Положение о реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (утверждено приказом генерального директора колледжа от 15.02.2017 № 83-П);

– Порядок пользования обучающимися лечебно-оздоровительной инфраструктурой, объектами культуры и спорта (утверждено приказом генерального директора колледжа от 23.03.2017 №134-П);

– Положение о практике обучающихся в КГА ПОУ «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)» (утверждено приказом генерального директора колледжа от 09.01.2017 № 8-2-П).

### 1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ПООП:

ФГОС СПО – Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования;

ООП – основная образовательная программа;

МДК – междисциплинарный курс

ПМ – профессиональный модуль

ОК – общие компетенции;

ПК – профессиональные компетенции.

Цикл ОГСЭ - Общий гуманитарный и социально-экономический цикл

Цикл ЕН - Общий математический и естественно - научный цикл

## **Раздел 2. Общая характеристика образовательной программы**

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: техник-технолог.

Получение среднего профессионального образования допускается только в профессиональной образовательной организации или образовательной организации высшего образования.

Формы обучения: очная.

Объем образовательной программы, реализуемой на базе среднего общего образования (часов обязательных учебных занятий): 4464.

Срок получения среднего профессионального образования по образовательной программе, реализуемой на базе среднего общего образования: 2 года 10 месяцев

Объем образовательной программы, реализуемой на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования: 5940 академических часов.

Срок получения среднего профессионального образования по образовательной программе, реализуемой на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования 3 года 10 месяцев.

### **Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

3.1. Область профессиональной деятельности выпускников: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

3.2. Соответствие профессиональных модулей присваиваемым квалификациям:

Наименование основных видов деятельности	Наименование профессиональных модулей	Квалификация Техник-технолог
Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	ПМ 01. Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	осваивается
Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства	ПМ 02. Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках	осваивается
Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	ПМ 03. Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок	осваивается
Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к настоящему ФГОС СПО)	ПМ 04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	осваивается

## Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

### 4.1. Общие компетенции

Код компетенции	Формулировка компетенции	Умения, знания
ОК 01.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития</p> <p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>
ОК 02.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<p><b>Умения:</b> Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы. Составлять план действия. Определять необходимые ресурсы. Реализовать составленный план. Оценивать результат и последствия своих действий.</p> <p><b>Знания:</b> Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Структура плана решения задач. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<p><b>Умения:</b> Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте. Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части. Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p><b>Знания:</b> Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях. Профессиональный и социальный контекст.</p>
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<p><b>Умения:</b> планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p><b>Знания</b> номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
ОК 05.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p><b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>
ОК 06.	Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными	<p><b>Умения:</b> взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; обсуждать дискуссионные вопросы профессиональной деятельности и вырабатывать консолидированную точку зрения; оказывать содействие и помощь коллегам/членам команды</p>

	ненными	<b>Знания:</b> психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности
ОК 07.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	<b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; планировать деятельность коллектива/команды, проводить контрольные мероприятия; обеспечивать производственную деятельность необходимыми ресурсами <b>Знания:</b> психология коллектива; психология личности; методы организации деятельности коллектива исполнителей; нормативно-правовое регулирование производственных отношений
ОК 08.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<b>Умения:</b> понимать и описывать значение своей профессии Презентовать структуру профессиональной деятельности по специальности <b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов. Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности
ОК 09.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> определять задачи и необходимые источники поиска информации; анализировать актуальные технологии профессиональной деятельности и тенденции их развития; <b>Знания:</b> Актуальный профессиональный и социальный контекст. Современные технологии области профессиональной деятельности.

#### 4.2. Профессиональные компетенции

Основные Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	<b>Практический опыт:</b> Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
		<b>Умения:</b> - выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; - выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</li> <li>- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> </ul>
		<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;</li> <li>- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства;</li> <li>- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей;</li> <li>- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> </ul>
	<p>ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий</p>	<p><b>Практический опыт:</b> Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования;</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;</li> <li>- осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;</li> <li>- моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;</li> <li>- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</li> <li>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</li> <li>- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li><li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li><li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам</li><li>- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;</li><li>- требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза</li><li>- методы и приемы проекционного черчения;</li><li>- классы точности и их обозначение на чертежах;</li><li>- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</li><li>- технику и принципы нанесения размеров;</li><li>- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;</li><li>- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;</li><li>- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; - методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li><li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li><li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li><li>- технические регламенты;</li><li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li><li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li><li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li><li>- система допусков и посадок;</li><li>- качества и параметры шероховатости;</li><li>- методы определения погрешностей измерений;</li><li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li><li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li><li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li></ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;</li> <li>- системы управления данными об изделии (системы класса PDM);</li> <li>- понятие цифрового макета.</li> </ul>
<p>Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства</p>	<p>ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов.</p> <p>Управления загрузкой материалов для синтеза;</p> <p>контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки.</p> <p>Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</li> <li>- выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной дея-</li> </ul>

		<p>тельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности.</li> <li>- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;</li> <li>- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);</li> <li>- разрабатывать бизнес-план;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;</li> <li>- технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> <li>- литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;</li> <li>- физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;</li> <li>- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>- способы получения композиционных материалов;</li> <li>- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок, качества и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> <li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li> <li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li> <li>- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации.</li> <li>- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;</li> <li>- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;</li> <li>- производственная и организационная структура предприятия;</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей;</li> <li>- инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;</li> <li>- права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</li> </ul>
	<p>ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок;</p> <p>Контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки</p> <p>Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</li> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- регулировать функционирование установки;</li> <li>- корректировать программируемые параметры установки;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;</li> </ul>
		<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении.</li> </ul>
	<p>ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;</li> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</li> <li>- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;</li> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, проис-</li> </ul>

		<p>хождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам</li> <li>- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.</li> </ul>
		<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки</li> <li>- особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;</li> <li>- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- качества и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> <li>- способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;</li> <li>- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства</li> </ul>
	<p>ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов</p>

	<p>оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)</p>	<p>Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли.</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;</li> <li>- методы формообразования в машиностроении;</li> <li>- понятие технологичности конструкции изделия.</li> </ul>
--	--	--

<p>Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства.</p>	<p>ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b> Выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ неисправностей электрооборудования;</li> <li>- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- читать принципиальные и электрические схемы устройств;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> <li>- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li> <li>- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>- анализировать электронные схемы;</li> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности</li> <li>- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</li> <li>- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</li> <li>- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</li> <li>- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.</li> </ul>
---	---	--

**Знания:**

- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
- элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- методы повышения долговечности оборудования;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез и смятие;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;
- требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты;
- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
- виды, методы, объекты и средства измерений;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
- условно-графические обозначения электрического оборудования;
- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории электрических машин;</li> <li>- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li> <li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li> <li>- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li> <li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.</li> <li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;</li> <li>- структура и состав типовых систем мехатроники;</li> <li>- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,</li> <li>- основные понятия систем автоматизации технологических процессов;</li> <li>- методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;</li> <li>- типы приводов автоматизированного производства.</li> </ul>
	<p>ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b>  Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок  Использования контрольно-измерительных приборов</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</li> <li>- осуществлять метрологическую поверку изделий;</li> <li>- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li> <li>- читать принципиальные электрические схемы устройств;</li> <li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>- анализировать электронные схемы;</li> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности</li> <li>- рассчитывать теплообменные процессы;</li> <li>- производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;</li> <li>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</li> <li>- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</li> <li>- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</li> <li>- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</li> <li>- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</li> <li>- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</li> <li>- элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</li> <li>- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</li> <li>- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</li> <li>- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</li> </ul>
--	--	---

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</li><li>- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</li><li>- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</li><li>- виды движений и преобразующие движения механизмы;</li><li>- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</li><li>- кинематику механизмов, соединения деталей машин;</li><li>- виды износа и деформаций деталей и узлов;</li><li>- трение, его виды, роль трения в технике;</li><li>- назначение и классификацию подшипников;</li><li>- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</li><li>- основные типы смазочных устройств;</li><li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li><li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;</li><li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li><li>- технические регламенты;</li><li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li><li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li><li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li><li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li><li>- система допусков и посадок;</li><li>- методы определения погрешностей измерений;</li><li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li><li>- основы теории электрических машин;</li><li>- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li><li>- базовые электронные элементы и схемы;</li><li>- виды электронных приборов и устройств;</li><li>- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li><li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li><li>- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li><li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li><li>- основы пожарной безопасности;</li></ul> |
|--|--|

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- основные законы теплообмена и термодинамики;</li> <li>- тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;</li> <li>- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;</li> <li>- закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства</li> <li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;</li> <li>- структуру и состав типовых систем мехатроники;</li> <li>- типы приводов автоматизированного производства</li> <li>- базовые понятия АСУ технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- структуру и состав типовых систем мехатроники;</li> <li>- типы приводов автоматизированного производства</li> </ul>
	<p>ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку</p>	<p><b>Практический опыт:</b> Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;</li> <li>- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li> <li>- читать принципиальные электрические схемы устройств;</li> <li>- измерять и рассчитывать параметры электрич. цепей;</li> <li>- анализировать электронные схемы;</li> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>- использовать электронные приборы и устройства;</li><li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</li><li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li><li>- проводить инструктаж по технике безопасности</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</li><li>- элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</li><li>- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</li><li>- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</li><li>- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</li><li>- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</li><li>- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</li><li>- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</li><li>- виды износа и деформаций деталей и узлов;</li><li>- основные типы смазочных устройств;</li><li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li><li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;</li><li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li><li>- технические регламенты;</li><li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li><li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li><li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li><li>- методы определения погрешностей измерений;</li><li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li><li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li><li>- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li><li>- базовые электронные элементы и схемы;</li><li>- виды электронных приборов и устройств;</li></ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li> <li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li> <li>- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li> <li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;</li> </ul>
Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности	ПК 4.1 Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением	<p><b>Практический опыт:</b> выполнение подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с программным управлением</p> <p><b>Умения:</b> осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности</p> <p><b>Знания:</b> правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности</p>
	ПК 4.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием	<p><b>Практический опыт:</b> Подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием</p> <p><b>Умения:</b> выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий инструмент и контрольно-измерительный инструмент;</p> <p><b>Знания:</b> устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки; наименование, назначение, устройство и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента;</p>
	ПК 4.3 Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управ-	<p><b>Практический опыт:</b> перенос программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации</p>

	<p>ляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации</p>	<p><b>Умения:</b> определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ</p> <p><b>Знания:</b> правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ; основные направления автоматизации производственных процессов системы программного управления станками; основные способы подготовки программы</p>
	<p>ПК 4.4 Вести технологический процесс обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и технической документацией</p>	<p><b>Практический опыт:</b> обработка и доводка деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией</p> <p><b>Умения:</b> определять режим резания по справочнику и паспорту станка; составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; выполнять технологические операции при изготовлении детали на металлорежущем станке с числовым программным управлением</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка</li> <li>- организация работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;</li> <li>- приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей</li> <li>- правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств</li> </ul>

## Раздел 5. Структура образовательной программы

### 5.1. Календарный учебный график

### 5.2. Учебный план

### 5.3 Пояснения к учебному плану

Учебный план соответствует требованиям ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Обязательная часть образовательной программы составляет 5484 часов (82,57%), вариативная – 1158 часа (17,43%). Распределение вариативной части и ее обоснование приведено в разделе 7.

Образовательная программа имеет следующую структуру:

- Общий гуманитарный и социально-экономический цикл;
- Математический и общий естественнонаучный цикл;
- Общепрофессиональный цикл;
- Профессиональный цикл;
- Государственная итоговая аттестация.

Структура образовательной программы	Объем образовательной программы в академических часах	
	Требование ФГОС	Факт
Общий гуманитарный и социально-экономический цикл	Не менее 648	747
Математический и общий естественнонаучный цикл	Не менее 192	240
Общепрофессиональный цикл	Не менее 1080	1819
Профессиональный цикл	Не менее 2346	3549
Вариативная часть учебных циклов ППССЗ	1350	
Практики (учебная и производственная (по профилю специальности))	900	900
Государственная итоговая аттестация	216	216
Общий объем образовательной программы на базе основного общего образования, включая получение среднего общего образования в соответствии с требованиями ФГОС СПО	4536	4536

В приложениях приведены программы профессиональных модулей, учебных дисциплин, программ учебных и производственных практик, программа государственной итоговой аттестации.

Профессиональный цикл образовательной программы включает профессиональные модули, которые формируются в соответствии с основными видами деятельности. В профессиональном цикле выделены практики: учебные и производственные.

Профессиональные модули	Теоретическое обучение (МДК)		Практики (учебная и производственная)		Всего	
	часы	процент	часы	процент	часы	процент
ПМ 01. Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	591	64,6	324	35,4	915	100
ПМ 02. Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках	655	69,5	288	30,5	943	100
ПМ 03. Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок	335	69,9	144	30,1	479	100
ПМ 04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	149	50,9	144	49,1	293	100
<b>Всего</b>	<b>1730</b>	<b>63,7</b>	<b>900</b>	<b>36,3</b>	<b>2630</b>	<b>100</b>

Часть профессионального цикла, выделяемого на проведение практик составляет 36,3 %.

#### 5.4 Распределение компетенций

ОГСЭ	Общий гуманитарный и социально - экономический учебный цикл	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОГСЭ.01	Основы философии	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09			
ОГСЭ.02	История	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОГСЭ.03	Иностранный язык	ОК 02	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3
		ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3								
ОГСЭ.04	Физическая культура	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09			
ОГСЭ.05	Русский язык и культура речи	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09			
ЕН	Математический и общий естественнонаучный учебный цикл	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ЕН.01	Математика	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1	ПК 2.2
		ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3							
ЕН.02	Информатика	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ЕН.03	Экологические основы природопользования	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ПК 3.2	ПК 3.3			
ОПЦ	Общепрофессиональный цикл	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1

		<b>ПК 2.2</b>	<b>ПК 2.3</b>	<b>ПК 2.4</b>	<b>ПК 3.1</b>	<b>ПК 3.2</b>	<b>ПК 3.3</b>						
ОП.01	Инженерная графика	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.02	Электротехника и электроника	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.03	Техническая механика	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.04	Материаловедение	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.05	Теплотехника	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3
		ПК 2.4											
ОП.06	Процессы формообразования в машиностроении	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.07	Метрология, стандартизация и сертификация	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.08	Системы автоматизированного проектирования	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.09	Основы мехатроники	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.10	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3
		ПК 2.4											
ОП.11	Охрана труда	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.12	Безопасность жизнедеятельности	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09			
ОП.13	Выпускник в условиях рынка	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09			
ОП.14	ТРИЗ	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 2.1
		ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3						
ОП.15	Основы бережливого производства	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 2.1	ПК 2.3	ПК 2.4
		ПК 3.1	ПК 3.2										
ОП.16	Основы предпринимательской деятельности	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09			
<b>ПЦ</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>ОК 01</b>	<b>ОК 02</b>	<b>ОК 03</b>	<b>ОК 04</b>	<b>ОК 05</b>	<b>ОК 06</b>	<b>ОК 07</b>	<b>ОК 08</b>	<b>ОК 09</b>	<b>ПК 1.1</b>	<b>ПК 1.2</b>	<b>ПК 2.1</b>
		<b>ПК 2.2</b>	<b>ПК 2.3</b>	<b>ПК 2.4</b>	<b>ПК 3.1</b>	<b>ПК 3.2</b>	<b>ПК 3.3</b>	<b>ПК 4.1</b>	<b>ПК 4.2</b>	<b>ПК 4.3</b>	<b>ПК 4.4</b>		

<b>ПМ.01</b>	<b>Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели</b>	<b>ОК 01</b>	<b>ОК 02</b>	<b>ОК 03</b>	<b>ОК 04</b>	<b>ОК 05</b>	<b>ОК 06</b>	<b>ОК 07</b>	<b>ОК 08</b>	<b>ОК 09</b>	<b>ПК 1.1</b>	<b>ПК 1.2</b>	
МДК.01.01	Средства оцифровки реальных объектов	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1				
МДК.01.02	Методы создания и корректировки компьютерных моделей	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 08	ОК 09	ПК 1.2				
<i>УП.01.01</i>	<i>Учебная практика</i>	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	
<i>ПП.01.01</i>	<i>Производственная практика</i>	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 1.1	ПК 1.2	
<b>ПМ.02</b>	<b>Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках</b>	<b>ОК 01</b>	<b>ОК 02</b>	<b>ОК 03</b>	<b>ОК 04</b>	<b>ОК 05</b>	<b>ОК 06</b>	<b>ОК 07</b>	<b>ОК 08</b>	<b>ОК 09</b>	<b>ПК 2.1</b>	<b>ПК 2.2</b>	<b>ПК 2.3</b>
		<b>ПК 2.4</b>											
МДК.02.01	Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 08	ОК 09	ПК 2.1				
МДК.02.02	Эксплуатация установок для аддитивного производства	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 08	ОК 09	ПК 2.2				
МДК.02.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 08	ОК 09	ПК 2.3				
МДК.02.04	Управление инновациями	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 08	ОК 09	ПК 2.4				
<i>УП.02.01</i>	<i>Учебная практики</i>	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3
		ПК 2.4											
<i>ПП.02.01</i>	<i>Производственная практики</i>	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3
		ПК 2.4											
<b>ПМ.03</b>	<b>Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок</b>	<b>ОК 01</b>	<b>ОК 02</b>	<b>ОК 03</b>	<b>ОК 04</b>	<b>ОК 05</b>	<b>ОК 06</b>	<b>ОК 07</b>	<b>ОК 08</b>	<b>ОК 09</b>	<b>ПК 3.1</b>	<b>ПК 3.2</b>	<b>ПК 3.3</b>
МДК.03.01	Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 08	ОК 09	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3		
<i>УП.03.01</i>	<i>Учебная практика</i>	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3
<i>ПП.03.01</i>	<i>Производственная практика</i>	ОК 01	ОК 02	ОК 03	ОК 04	ОК 05	ОК 06	ОК 07	ОК 08	ОК 09	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3
<b>ПМ.04</b>	<b>Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих</b>	<b>ОК 01</b>	<b>ОК 02</b>	<b>ОК 04</b>	<b>ОК 09</b>	<b>ПК 4.1</b>	<b>ПК 4.2</b>	<b>ПК 4.3</b>	<b>ПК 4.4</b>				
МДК.04.01	16045 Оператор станков с программным управлением	ОК 01	ОК 02	ОК 04	ОК 09	ПК 4.1	ПК 4.2	ПК 4.3	ПК 4.4				
<i>УП.04.01</i>	<i>Учебная практика</i>	ОК 01	ОК 02	ОК 04	ОК 09	ПК 4.1	ПК 4.2	ПК 4.3	ПК 4.4				

## **Раздел 6. Условия реализации образовательной программы**

### **6.1. Требования к материально-техническим условиям**

6.1.1. Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

#### **Кабинеты:**

- Социально-экономических и гуманитарных дисциплин
- Иностранного языка
- Математики
- Информатики
- Инженерной графики
- Электротехники и электроники
- Мехатроники и автоматизации
- Технологии машиностроения
- Безопасности жизнедеятельности и охраны труда

#### **Лаборатории:**

- Метрологии и стандартизации
- Технической механики
- Материаловедения
- Бесконтактной оцифровки

#### **Мастерские:**

- Слесарная
- Участок аддитивных установок
- Участок механообработки

#### **Спортивный комплекс:**

- Спортивный зал
- открытый стадион широкого профиля с элементами полосы препятствий;
- стрелковый тир (в любой модификации, включая электронный) или место для стрель-

бы;

#### **Залы:**

- Библиотека, читальный зал с выходом в интернет
- Актальный зал

6.1.2. Материально-техническое оснащение лабораторий, мастерских и баз практики по специальности.

Образовательная организация, реализующая программу по специальности **15.02.09 Аддитивные технологии** располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Оснащение лабораторий и мастерских определяется образовательной организацией и конкретизируется образовательной программой в зависимости от отраслевой направленности.

Минимально необходимый для реализации ООП перечень материально-технического обеспечения, включает в себя:

#### **6.1.2.1. Оснащение лабораторий**

##### **Лаборатория «Метрологии и стандартизации»**

- рабочие места по количеству обучающихся;
- измерительные инструменты и приборы (комплекты инструментов на каждое рабочее место):
- линейки измерительные;

- угломеры;
- штангенциркули,
- штангенглубиномеры,
- индикаторный нутромер
- набор концевых мер длины,
- набор калибров
- набор микрометрических инструментов, в том числе рычажная скоба
- рабочее место для преподавателя с персональным компьютером
- Автоколлиматор унифицированный АКУ-1
- Машина координатно-измерительная портативная Romer Absolute ARM-7312
- Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ и с системой технического зрения КИМ-ЧПУ-ТЗ модели НИИК-701
- Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система ДОИС
- Автоматический измерительный комплекс со штангенциркулем Sylvac и цифровым индикатором Dial Gauge

#### **Лаборатория «Технической механики»**

- Комплекс «Изучение плоских сил»
- Стенд для изучения плоских сходящихся сил
- Комплекс «Изучение трения»
- Учебная лабораторная установка «Определение коэффициента трения движения и покоя»
- Комплекс «Изучение плоских фигур»
- Комплекс «Изучение стержней»
- Комплекс «Изучение сжатого стержня»
- Учебный лабораторный стенд «Балансировка тел вращения»
- Учебно-лабораторный комплекс «Теоретическая механика»
- Учебный лабораторный стенд «Изучение простых механизмов»
- Демонстрационная модель «Цилиндрический редуктор»
- Демонстрационная модель «Червячный редуктор»
- Комплекс «Изучение зубьев»
- Комплекс «Изучение пружин»
- Комплекс «Изучение напряжений»
- Учебная лабораторная установка «Демонстрация принципа Сен-Венана»
- Комплекс «Устойчивость тонкостенных элементов конструкции фермы»
- Учебный лабораторный стенд «Определение главных напряжений при кручении и совместном действии кручения и изгиба»
- Учебно-лабораторный комплекс «Исследование механических свойств материалов»
- Лаборатория «Технических измерений»
- Автоколлиматор унифицированный АКУ-1
- Машина координатно-измерительная портативная Romer Absolute ARM-7312
- Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ и с системой технического зрения КИМ-ЧПУ-ТЗ модели НИИК-701
- Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система ДОИС
- Автоматический измерительный комплекс со штангенциркулем Sylvac и цифровым индикатором Dial Gauge»

#### **Лаборатория «Материаловедения»**

- микроскоп металлографический (увеличение x100...x1000 крат);
- цифровая камера для микроскопа
- шлифовально-полировальный станок;
- весы лабораторные

- разрывная машина для определения механических характеристик материала
- цифровой твердомер
- рабочее место для преподавателя с персональным компьютером
- Шлифовальный станок AZ 60 AZZURRA
- Шлифовальный станок AZ 60/2 AZZURRA
- Твердомер универсальный HBRV-187.5D
- Измеритель иммитанса E7-21
- Весы лабораторные BM-153 для определения плотности
- Весы лабораторные BM-213 для определения водопоглощения
- Весы лабораторные BK-300 для определения свойств материала

#### **Лаборатория «Электротехники и электроники»**

- Учебный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники с системой симуляции и параметризации» (3 шт.)
- Учебный стенд «Основы электроцепей» (5 шт.)
- Модульный комплекс «Электротехника»
- Модульный учебный комплекс «Теория электротехники»

#### **Лаборатория «Бесконтактной оцифровки и технических средств информатизации создания цифровых моделей»**

- Лаборатория «Аддитивных технологий»
- 3D-принтер Total-Z Anyform-M250-G3(2X)
- 3D-принтер RussianDLP 3D SLA PRINTER
- 3D-принтер RedRock 3D
- 3D-сканер EinScan-SE
- 3D-сканер Циклоп (3 шт.)
- Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ модели НИИК-701
- Фрезерно-гравировальный станок MDX-40A
- Тренировочный полигон
- Площадка «Прототипирование»
- 3D-принтер Felix-3.1
- Копировально-фрезерный станок MX 506
- Фрезерно-гравировальный станок EUROMOD MP65
- Радиально-сверлильный станок Jet JRD-1100R
- Токарно-винторезный станок Jet GH-2640 ZH DRO RFS
- Универсальный фрезерный станок с цифровым измерением Proma FHX-50PD
- Форматная циркулярная пила JET JTS-600XL
- Шлифовальный станок AZ 60 AZZURRA
- Шлифовальный станок AZ 60/2 AZZURRA
- Деревообрабатывающая ленточная пила Metabo BAS 505
- Ленточно-шлифовальный станок по металлу Jet JBSM-150
- Инженерный дизайн CAD/CAM

#### **6.1.2.2. Оснащение мастерских**

#### **6.1.2.2. Оснащение мастерских**

Оснащение учебно-производственных мастерских: комплект металлорежущих станков с ЧПУ, базовый комплект технологической оснастки, инструментов для станков с ЧПУ, основные и вспомогательные материалы для изготовления оснастки. Для проведения учебной практики используется МТБ МЦК

Колледж обладает современной материально-технической базой, которая сосредоточена в Учебном центре и на Тренировочном полигоне Межрегионального центра компетенций.

Вид деятельности	
Работа на станках с ЧПУ	<b>Учебный центр</b> Лаборатория «Программирования станков с ЧПУ»

	<p>Проэмуляторы DMG Mori фрезерная обработка  Проэмуляторы DMG Mori токарная обработка  <b>Тренировочный полигон</b>  Площадка «Токарная обработка на станках с ЧПУ»  Токарный станок DMG Mori CTX 310 ecoline (2 шт.)  Координатно-измерительная машина DMG Mori UNO 20170 Microset  Площадка «Фрезерная обработка на станках с ЧПУ»  Фрезерный станок DMG Mori DMC 635V ecoline (2 шт.)  Машина для трехмерных измерений Mitutoyo Crysta-Apex S 574  Площадка «Оператор станков с ЧПУ»  Проэмуляторы (10 шт.)  Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ модели НИИК-701  Фрезерно-гравировальный станок MDX-40A  3D-принтер Felix-3.1  Копировально-фрезерный станок MX 506  Фрезерно-гравировальный станок серии Economy, модель EUROMOD MP65  Радиально-сверлильный станок Jet JRD-1100R  Токарно-винторезный станок Jet GH-2640 ZH DRO RFS  Универсальный фрезерный станок с цифровым измерением Prota FHX-50PD  Форматная циркулярная пила JET JTS-600XL  Шлифовальный станок AZ 60 AZZURRA  Шлифовальный станок AZ 60/2 AZZURRA  Деревообрабатывающая ленточная пила Metabo BAS 505  Ленточно-шлифовальный станок по металлу Jet JBSM-150  Шлифовальный станок по дереву BDS-150/230  Вертикально-сверлильные станки, настольно-сверлильные станки, заточной станок, станок листогибочный, токарно-винторезный станок, токарно-расточной станок</p>
<p>Техническая механика, основы механообработки</p>	<p><b>Учебный центр</b>  Лаборатория «Технической механики»  Комплекс «Изучение плоских сил»  Стенд для изучения плоских сходящихся сил  Комплекс «Изучение трения»  Учебная лабораторная установка «Определение коэффициента трения движения и покоя»  Комплекс «Изучение плоских фигур»  Комплекс «Изучение стержней»  Комплекс «Изучение сжатого стержня»  Учебный лабораторный стенд «Балансировка тел вращения»  Учебно-лабораторный комплекс «Теоретическая механика»  Учебный лабораторный стенд «Изучение простых механизмов»  Демонстрационная модель «Цилиндрический редуктор»  Демонстрационная модель «Червячный редуктор»  Комплекс «Изучение зубьев»  Комплекс «Изучение пружин»  Комплекс «Изучение напряжений»  Учебная лабораторная установка «Демонстрация принципа</p>

	<p>Сен-Венана»          Комплекс «Устойчивость тонкостенных элементов конструкции фермы»          Учебный лабораторный стенд «Определение главных напряжений при кручении и совместном действии кручения и изгиба»          Учебно-лабораторный комплекс «Исследование механических свойств материалов»          Лаборатория «Технических измерений»          Автоколлиматор унифицированный АКУ-1          Машина координатно-измерительная портативная Romer Absolute ARM-7312          Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ и с системой технического зрения КИМ-ЧПУ-ТЗ модели НИИК-701          Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система ДОИС          Автоматический измерительный комплекс со штангенциркулем Sylvas и цифровым индикатором Dial Gauge</p>
Прототипирование	<p><b>Учебный центр</b>          Лаборатория «Аддитивных технологий»          3D-принтер Total-Z Anyform-M250-G3(2X)          3D-принтер RussianDLP 3D SLA PRINTER          3D-принтер RedRock 3D          3D-сканер EinScan-SE          3D-сканер Циклоп (3 шт.)          Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ модели НИИК-701          Фрезерно-гравировальный станок MDX-40A  <b>Тренировочный полигон</b>          Площадка «Прототипирование»          3D-принтер Felix-3.1          Копировально-фрезерный станок MX 506          Фрезерно-гравировальный станок EUROMOD MP65          Радиально-сверлильный станок Jet JRD-1100R          Токарно-винторезный станок Jet GH-2640 ZH DRO RFS          Универсальный фрезерный станок с цифровым измерением Proma FHX-50PD          Форматная циркулярная пила JET JTS-600XL          Шлифовальный станок AZ 60 AZZURRA          Шлифовальный станок AZ 60/2 AZZURRA          Деревообрабатывающая ленточная пила Metabo BAS 505          Ленточно-шлифовальный станок по металлу Jet JBSM-150          Инженерный дизайн CAD/CAM</p>
Изготовление и испытания изделий из композитных материалов	<p><b>Учебный центр</b>          Лаборатория «Полимерных композитов»          Сушильный шкаф CM 50/250-500 ШС          Вакуумная станция CompositeVAC 1/18-1          Абразиметр MM-A-2017          Стенд для определения трения скольжения MM-TC-2017-1          Твердомер универсальный HBRV-187.5D          Терраомер E6-13A          Измеритель иммитанса E7-21          Весы лабораторные BM-153 для определения плотности</p>

	<p>Весы лабораторные ВМ-213 для определения водопоглощения</p> <p>Весы лабораторные ВК-300 для определения свойств материала</p>
Электроника и электротехника	<p><b>Учебный центр</b></p> <p>Лаборатория «Электротехники»</p> <p>Учебный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники с системой симуляции и параметризации» (3 шт.)</p> <p>Учебный стенд «Основы электроцепей» (5 шт.)</p> <p>Модульный комплекс «Электротехника»</p> <p>Модульный учебный комплекс «Теория электротехники»</p> <p>Лаборатория «Электроприводы и средства автоматизации. ПЛК в системах АУ»</p> <p>Модульный стенд Festo «Электрические приводы и средства автоматизации» (8 шт.)</p> <p><b>Тренировочный полигон</b></p> <p>Площадка «Электромонтаж»</p> <p>Комплект инструментов и приборов</p>

### **Мастерская слесарная**

- верстак с тисками
- правильная плита
- кернер
- чертилка
- призма для закрепления цилиндрических деталей
- угольник
- угломер
- линейка
- штангенциркуль
- штангенглубиномер
- наборы радиусных шаблонов для радиусов от 1 мм до 25 мм
- набор резьбовых шаблонов для определения номинального шага метрической резьбы
- набор калибров-пробок резьбовых для контроля метрической резьбы
- молоток
- пинцет
- бокорезы
- набор шестигранников
- набор влагостойкой шлифовальной бумаги зернистость (80-1000)
- шлифовальные губки влагостойкие зернистость (80-1000)
- надфили
- зубило
- набор свёрл
- набор фрез
- ножницы по металлу
- ножовка по металлу
- нож столярный
- набор метчиков и плашек
- набор зенковок
- комплект напильников
- станок сверлильный настольный
- фрезерно-гравировальный станок

- заточной станок
- шуруповерт

### 6.1.2.3. Требование к оснащению баз практик

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских КГА ПОУ ГАСКК МЦК и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов Ворлдскиллс и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации Ворлдскиллс по соответствующим компетенциям или аналогов этого оборудования.

Для проведения учебной практики используется МТБ МЦК.

КГА ПОУ ГАСКК МЦК, реализующий программу по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

### 6.2. Требования к кадровым условиям

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками КГА ПОУ ГАСКК МЦК, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Квалификация педагогических работников КГА ПОУ ГАСКК МЦК отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Ниже приведена информация о распределении дисциплин, МДК, практик между педагогическими работниками колледжа.

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Преподаватель
ОГСЭ.01	Основы философии	Бабич Л. В.
ОГСЭ.02	История	Мартынов И. Н.
ОГСЭ.03	Иностранный язык	Тургенева Н. К.
ОГСЭ.04	Физическая культура	Максимова О. А
ОГСЭ.05	Русский язык и культура речи	Гладенко Л. В.
ЕН.01	Математика	Синишина И. В.
ЕН.02	Информатика	Фень Е. М.
ЕН.03	Экологические основы природопользования	Даренских А. Н

<b>Индекс</b>	<b>Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик</b>	<b>Преподаватель</b>
ОП.01	Инженерная графика	Куренкова В. В.
ОП.02	Электротехника и электроника	Носкова Е. Д.
ОП.03	Техническая механика	Белов Е. И.
ОП.04	Материаловедение	Тарская Ю. С.
ОП.05	Теплотехника	Емельянов Е. Н.
ОП.06	Процессы формообразования в машиностроении	Емельянов Е. Н.
ОП.07	Метрология, стандартизация и сертификация	Костина Т. В.
ОП.08	Системы автоматизированного проектирования	Фоминых И. В.
ОП.09	Основы мехатроники	Стробыкин С. А.
ОП.10	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	Дворецкова Н. И.
ОП.11	Охрана труда	Костина Т. В.
ОП.12	Безопасность жизнедеятельности	Назипов А. Ф.
ОП.13	Выпускник в условиях рынка	Ашиток Е. В.
ОП.14	ТРИЗ	Некрасова М. Г.
ОП.15	Основы бережливого производства	Некрасова М. Г.
ОП.16	Основы предпринимательской деятельности	Сивков П. В.
МДК.01.01	Средства оцифровки реальных объектов	Носкова Е. Д.
МДК.01.02	Методы создания и корректировки компьютерных моделей	Носкова Е. Д.
УП.01.01	Учебная практика	Носкова Е. Д.
ПП.01.01	Производственная практика	Баранов С.В.
МДК.02.01	Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	Емельянов Е. Н.
МДК.02.02	Эксплуатация установок для аддитивного производства	Емельянов Е. Н.
МДК.02.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	Емельянов Е. Н.
МДК.02.04	Управление инновациями	Некрасова М. Г.
УП.02.01	Учебная практики	Бажайкин Т.Н.
ПП.02.01	Производственная практики	Баранов С.В.
МДК.03.01	Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	Емельянов Е. Н.
УП.03.01	Учебная практика	Бажайкин Т.Н.
ПП.03.01	Производственная практика	Баранов С.В.
МДК.04.01	Оператор станков с программным управлением	Баранов С.В.
УП.04.01	Учебная практика	Бажайкин Т.Н.

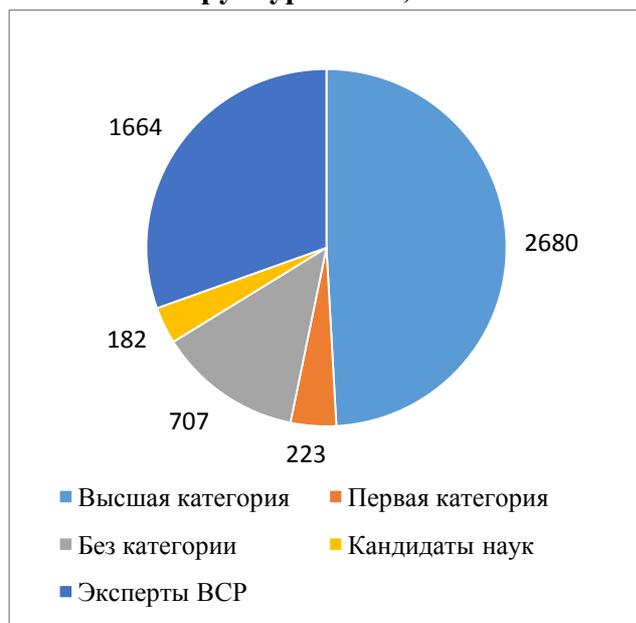
Вся образовательная программа реализуется 20 педагогическими работниками.

	<b>ФИО</b>	<b>Категория</b>
1	Бабич Любовь Владимировна	Преподаватель высшей квалификационной категории
2	Тургенева Наталья Константиновна	Преподаватель высшей квалификационной категории
3	Максимова Оксана Алексан-	Преподаватель высшей квалификационной категории

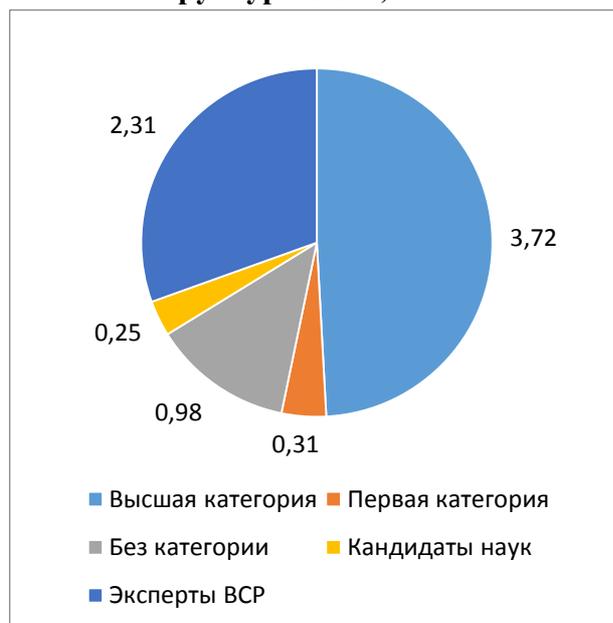
	<b>ФИО</b>	<b>Категория</b>
	дровна	
4	Гладенко Лариса Викторовна	Преподаватель высшей квалификационной категории
5	Синишина Ирина Вячеславовна	Преподаватель высшей квалификационной категории
6	Даренских Анна Николаевна	Преподаватель высшей квалификационной категории
7	Фень Елена Михайловна	Преподаватель высшей квалификационной категории
8	Бажайкин Тимофей Николаевич	Преподаватель без квалификационной категории, эксперт ВСП
9	Костина Татьяна Викторовна	Преподаватель высшей квалификационной категории
10	Емельянов Евгений Николаевич	Преподаватель, кандидат технических наук, эксперт ВСП
11	Баранов Сергей Владимирович	Мастер производственного обучения, эксперт ВСП
12	Дворецкова Наталья Ивановна	Преподаватель высшей квалификационной категории
13	Ашиток Евгения Викторовна	Преподаватель высшей квалификационной категории
14	Назипов Александр Фатихович	Преподаватель первой квалификационной категории
15	Куренкова Вероника Васильевна	Преподаватель высшей квалификационной категории
16	Некрасова Марина Геннадьевна	Преподаватель, кандидат экономических наук
17	Носкова Елена Дмитриевна	Преподаватель высшей квалификационной категории, эксперт ВСП
18	Мартынов Игорь Николаевич	Преподаватель высшей квалификационной категории
19	Белов Евгений Иванович	Преподаватель без квалификационной категории, кандидат технических наук
20	Тарская Юлия Сергеевна	Преподаватель без квалификационной категории
21	Стробыкин Сергей Александрович	Мастер производственного обучения, преподаватель без квалификационной категории, эксперт ВСП
22	Сивков Павел Валерьевич	Преподаватель высшей квалификационной категории

<b>Категория преподавателя</b>	<b>Объем, часы</b>	<b>Объем, ставки</b>
Высшая квалификационная категория	2680	3,72
Первая квалификационная категория	223	0,31
Без квалификационной категории	707	0,98
Кандидат наук	182	0,25
Эксперт ВСП	1664	2,31

**Структура ООП, часы**



**Структура ООП, ставки**



### **6.3. Расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы**

Расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы осуществляется в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ среднего профессионального образования по профессиям (специальностям) и укрупненным группам профессий (специальностей), утвержденной Минобрнауки России 27 ноября 2015 г. № АП-114/18вн.

Нормативные затраты на оказание государственных услуг в сфере образования по реализации образовательной программы включают в себя затраты на оплату труда преподавателей и мастеров производственного обучения с учетом обеспечения уровня средней заработной платы педагогических работников за выполняемую ими учебную (преподавательскую) работу и другую работу в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

### **Раздел 7. Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации и организация оценочных процедур по программе**

Формой государственной итоговой аттестации по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии зданий является выпускная квалификационная работа (дипломный проект). Обязательным элементом ГИА является демонстрационный экзамен по компетенции «Изготовление прототипов».

В ходе итоговой (государственной итоговой) аттестации оценивается степень соответствия сформированных компетенций выпускников требованиям ФГОС. Итоговая (государственная итоговая) аттестация организована как демонстрация выпускником выполнения одного или нескольких основных видов деятельности по специальности.

Для государственной итоговой аттестации по программе КГА ПОУ ГАСКК МЦК разрабатывается программа государственной итоговой аттестации и фонды оценочных средств.

Задания для демонстрационного экзамена, разрабатываются на основе профессиональных стандартов и с учетом оценочных материалов, представленных союзом «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» по компетенции «Изготовление прототипов».

Для разработки оценочных средств демонстрационного экзамена применяются задания, разработанные Федеральными учебно-методическими объединениями в системе СПО, приведенные на электронном ресурсе в сети «Интернет» - «Портал ФУМО СПО» <https://fumo-spo.ru/>

и на странице в сети «Интернет» Центра развития профессионального образования Московского политеха <http://www.crpo-mpu.com/>.

Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации включают набор оценочных средств, описание процедур и условий проведения государственной итоговой аттестации, критерии оценки, оснащение рабочих мест для выпускников, утверждаются генеральным директором КГА ПОУ ГАСКК МЦК и доводятся до сведения обучающихся в срок не позднее чем за шесть месяцев до начала процедуры итоговой аттестации.

Оценка качества освоения программы должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестации обучающихся.

Формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по каждой учебной дисциплине и профессиональному модулю разрабатываются КГА ПОУ ГАСКК МЦК самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения. Задания разрабатываются преподавателями, реализующими программы учебных дисциплин и профессиональных модулей.

В качестве материалов союза «Агентства развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» могут применяться материалы по компетенции «Изготовление прототипов».

Оценочные средства для промежуточной аттестации должны обеспечить демонстрацию освоенности всех элементов программы СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и выполнение всех требований, заявленных в программе как результаты освоения. Промежуточная аттестация по профессиональному модулю, результаты освоения которого не проверяются на Государственной итоговой аттестации проводится в формате демонстрационного экзамена (с элементами демонстрационного экзамена) по компетенции «Изготовление прототипов». Задания разрабатываются КГА ПОУ ГАСКК МЦК самостоятельно с участием работодателей.

ФОС по программе для специальности формируются из комплектов оценочных средств текущего контроля промежуточной и итоговой аттестации:

- комплект оценочных средств текущего контроля, который разрабатывается по учебным дисциплинам и профессиональным модулям, преподавательским составом конкретной образовательной организации и включают: титульный лист; паспорт оценочных средств; описание оценочных процедур по программе;

- комплект оценочных средств по промежуточной аттестации, включает контрольно-оценочные средства для оценки освоения материала по учебным дисциплинам и профессиональным модулям;

- фонды оценочных средств по государственной итоговой аттестации.

## **Раздел 8. Изменения ООП с учетом стандартов «Ворлдскиллс Россия»**

### **8.1. Описание профессиональной компетенции**

#### **Изготовление прототипов**

Практикующий специалист по прототипированию занимается разработкой, созданием, испытанием и модификацией прототипов. Во многих областях существует большая неопределенность в отношении того, будет ли новая разработка в действительности соответствовать ожиданиям. Новые разработки нередко влекут за собой неожиданные проблемы. Прототип часто используется в процессе разработки продукта для того, чтобы дать инженерам и дизайнерам возможность изучить несколько вариантов решения, испытать разные теоретические концепции и удостовериться в реальных рабочих характеристиках до начала производства нового продукта. Практикующий специалист по прототипированию должен использовать свой опыт для изготовления прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предполагаемой разработке. Например, некоторые прототипы используются для подтверждения заинтересованности потребителя в предлагаемом дизайне, тогда как другие прототипы предназначены для проверки рабочих характеристик или пригодности конкретного конструкторского решения.

В общем, по мере того, как последовательно проектируется, создается и тестируется целый ряд последовательных прототипов, формируется и готовится к производству окончательный вариант разработки. В большинстве случаев последовательная разработка новых прототипов позволяет постепенно улучшать параметры разработки. Практика, когда разработка, испытание, оценка и последующее внесение изменений в конструкцию производятся на основании анализа прототипа, широко распространена.

Многие организации по разработке новых продуктов привлекают к работе специалистов по прототипированию. Они имеют специализированное образование и навыки в области пространственных методик и приемов производства, которые позволяют перейти от теоретических разработок к производству реальных прототипов. Для компаний, вовлеченных в стремительный процесс создания прототипов и производства или функционального тестирования, создание прототипов является критически важным в выявлении и решении возможных проблем при проектировании и разработке.

Команда с отличными навыками межличностных отношений и коммуникации обеспечит клиентам уверенность в том, что советы и рекомендации специалиста по результатам создания прототипов полностью совместимы с их производственными планами. Инженер по созданию прототипов должен владеть рядом навыков, таких как знание 3DCAD-систем и САМ - систем, включая фрезеровку, печать и иные виды машинной обработки САМ, вакуумное литье, создание прототипов с использованием ручных инструментов и механизмов, а также окрашивание распылением и финишная обработка.

## 8.2. Спецификация стандарта WORLDSKILLS

WSSS определяет знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик технического и профессионального уровня выполнения работы. Она должна отражать коллективное общее понимание того, что соответствующая рабочая специальность или профессия представляет для промышленности и бизнеса.

Целью соревнования по компетенции является демонстрация лучших международных практик, как описано в WSSS и в той степени, в которой они могут быть реализованы. Таким образом, WSSS является руководством по необходимому обучению и подготовке для соревнований по компетенции.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний и понимания осуществляется посредством оценки выполнения практической работы. Отдельных теоретических тестов на знание и понимание не предусмотрено.

WSSS разделена на четкие разделы с номерами и заголовками.

Каждому разделу назначен процент относительной важности в рамках WSSS. Сумма всех процентов относительной важности составляет 100.

В схеме выставления оценок и конкурсном задании оцениваются только те компетенции, которые изложены в WSSS. Они должны отражать WSSS настолько всесторонне, насколько допускают ограничения соревнования по компетенции.

Схема выставления оценок и конкурсное задание будут отражать распределение оценок в рамках WSSS в максимально возможной степени. Допускаются колебания в пределах 5% при условии, что они не исказят весовые коэффициенты, заданные условиями WSSS.

Раздел	
1	Организация и управление работой
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и способы безопасного выполнения работ в общем и в применении к прототипированию;</li> <li>• назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;</li> <li>• принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочей зоны в хорошем состоянии;</li> <li>• принципы и методы организации работы, контроля и управления;</li> <li>• принципы коммуникации и сотрудничества;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность;</li> <li>• параметры, в рамках которых планируется деятельность;</li> <li>• принципы и методы управления временем.</li> </ul>
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и продуктивном состоянии;</li> <li>• подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны труда;</li> <li>• планировать работу для максимизации продуктивности и минимизации нарушений графика;</li> <li>• выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя;</li> <li>• применять требования (либо превышать их) стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;</li> <li>• восстанавливать зону проведения работ до надлежащего состояния;</li> <li>• вносить свой вклад в работу команды и организации в целом, как в общем, так и в конкретных случаях;</li> <li>• предоставлять и принимать комментарии и поддержку.</li> </ul>
2	<p><b>Разработка прототипов</b></p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• предполагаемое предназначение конечного устройства, для которого делается прототип;</li> <li>• принципы разработки;</li> <li>• важность эффективного сотрудничества с другими специалистами;</li> <li>• принципы и методы формального и неформального общения.</li> </ul>
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• улавливать и визуализировать сложные и абстрактные идеи;</li> <li>• воплощать в разработке описательный текст, в письменной или в устной форме;</li> <li>• обсуждать концепции разработки с клиентами или коллегами;</li> <li>• разбираться в сложных технических чертежах и воплощать их в разработках;</li> <li>• предоставлять экспертные советы и рекомендации относительно ограничений и новых возможностей клиентам и коллегам;</li> <li>• сотрудничать с разработчиками продукта и инженерами для оказания помощи в разработке и тестировании компонентов;</li> <li>• предоставлять инновационные решения проблем и задач.</li> </ul>
3	<p><b>Технические чертежи</b></p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• возможности доступных для использования CAD- систем;</li> <li>• техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях.</li> </ul>
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей;</li> <li>• готовить и подгонять по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD;</li> <li>• снабжать чертежи четкой маркировкой;</li> <li>• точно измерять размеры и переносить их на чертежи и технические спецификации.</li> </ul>
4	<p><b>Компьютерное моделирование (CAD)</b></p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выгоды, ограничения и преимущества различных CAD- систем.</li> </ul>
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эффективно и креативно работать с всемирно известными и признанными системами 3DCAD;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде;</li> <li>• уметь задавать точные и четкие размеры.</li> </ul>
5	Изготовление прототипов
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов;</li> <li>• методы производства моделей;</li> <li>• значимость точности в деталях и размерах;</li> <li>• методы финишной обработки моделей прототипов;</li> <li>• использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипа.</li> </ul>
	<p>Специалист должен быть способным на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• производство моделей прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, указанными материалами и спецификациями;</li> <li>• передачу и производство копий компонентов;</li> <li>• подгонку прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предлагаемой разработке;</li> <li>• использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа;</li> <li>• финишную обработку поверхности прототипа;</li> <li>• использование измерительного оборудования;</li> <li>• использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов;</li> <li>• использование данных 3DCAD для генерирования траекторий для резака с использованием специализированного станочного программного обеспечения;</li> <li>• производство моделей из стандартных пластиков; древесной целлюлозы с полиуретаном, смолы для литья, гелькоута, смолы для ламинирования, акрилового стекла, полиуретана, алюминия, смесей, ПВХ и т.д.;</li> <li>• использование полиуретана и смолы быстрой отливки для производства отдельных частей и точных компонентов для предпроизводственной сборки;</li> <li>• использования различных типов смолы для производства компонентов, которые могут быть прозрачными, теплостойкими, негорючими и гибкими;</li> <li>• подгонка смол, подлежащих покраске и пигментированию, добавление стеклонеполнителя для того, чтобы придать жесткость, литье и формовка;</li> <li>• выполнение производственных задач: обрезка, обработка наждачной бумагой, склеивание;</li> <li>• применение позитивной и негативной формовки;</li> <li>• корректировку второстепенных деталей продукта;</li> <li>• создание и сборка компонентов;</li> <li>• корректировку прототипов в соответствии с отзывами, полученными от инженеров и потенциальных пользователей.</li> </ul>
6	Покраска и отделка прототипов
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• типы краски и красочных покрытий, необходимые для прототипа;</li> <li>• назначение этикеток и наклеек;</li> <li>• безопасное использование красок и шлифовальных материалов.</li> </ul>
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• производить финишную обработку поверхностей прототипа;</li> <li>• производить покраску прототипа аэрозольным баллончиком;</li> <li>• производить полировку окрашенных моделей;</li> <li>• оснащать модели соответствующими этикетками;</li> <li>• применять и тестировать новые типы красок и отделочных покрытий в целях удовлетворения потребностей клиентов.</li> </ul>

Распределение вариативной части осуществлялось по согласованию с работодателями. Знания, умения, практический опыт, который должны приобретать и развивать студенты в ходе освоения вариативной части основаны на требованиях WSR по компетенции «Изготовление прототипов».

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Максимальная учебная нагрузка		Обоснование вариативной части Интеграция требований ФГОС 15.02.09 и стандарта WSR по компетенции «Изготовление прототипов»
		Обяз. часть	Вар. часть	
		70,24%	29,76%	
ОГСЭ.01	Основы философии	50	10	Увеличение часов обусловлено необходимостью формирования навыков самостоятельной работы с информацией, умения работать с источниками информации различного вида.
ОГСЭ.02	История	50	10	Увеличение часов обусловлено необходимостью формирования навыков самостоятельной работы с информацией, умения работать с источниками информации различного вида.
ОГСЭ.03	Иностранный язык	212	11	Увеличено количество часов, в рабочую программу по дисциплине включен раздел «Перевод конкурсной документации WSI»
ОГСЭ.04	Физическая культура	336	-	
ОГСЭ.05	Русский язык и культура речи	-	68	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и методы формального и неформального общения;</li> <li>• воплощать в разработке описательный текст, в письменной или в устной форме.</li> <li>• обсуждать компетенции разработки с клиентами или коллегами;</li> <li>• знать техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификации.</li> </ul>
ЕН.01	Математика	94	-	
ЕН.02	Информатика	98	-	
ЕН.03	Экологические основы природопользования	-	48	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочей зоны в хорошем состоянии;</li> <li>• применять требования (либо превышать их) стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов</li> </ul>
ОП.01	Инженерная графика	61	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• возможности доступных для использования САД- систем;</li> <li>• техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях</li> <li>• готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей;</li> </ul>

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Максимальная учебная нагрузка		Обоснование вариативной части Интеграция требований ФГОС 15.02.09 и стандарта WSR по компетенции «Изготовление прототипов»
		Обяз. часть	Вар. часть	
		70,24%	29,76%	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовить и подгонять по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD;</li> <li>• снабжать чертежи четкой маркировкой;</li> <li>• точно измерять размеры и переносить их на чертежи и технические спецификации;</li> <li>• уметь задавать точные и четкие размеры.</li> </ul>
ОП.02	Электротехника и электроника	90	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование измерительного оборудования;</li> <li>• выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя.</li> </ul>
ОП.03	Техническая механика	121	34	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов.</li> <li>• использование измерительного оборудования;</li> <li>• использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа</li> </ul>
ОП.04	Материаловедение	96	67	<ul style="list-style-type: none"> <li>• назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;</li> <li>• подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и продуктивном состоянии;</li> <li>• выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя;</li> <li>• типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов.</li> </ul>
ОП.05	Теплотехника	57	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• производство моделей прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, указанными материалами и спецификациями;</li> <li>• подгонку прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предлагаемой разработке;</li> <li>• финишную обработку поверхности прототипа.</li> </ul>
ОП.06	Процессы формообразования в машиностроении	107	43	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использования различных типов смолы для производства компонентов, которые могут быть прозрачными, теплостойкими, негорючими и гибкими;</li> </ul>

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Максимальная учебная нагрузка		Обоснование вариативной части Интеграция требований ФГОС 15.02.09 и стандарта WSR по компетенции «Изготовление прототипов»
		Обяз. часть	Вар. часть	
		70,24%	29,76%	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• подгонка смол, подлежащих покраске и пигментированию, добавление стеклонеполнителя для того, чтобы придать жесткость, литье и формовка;</li> <li>• выполнение производственных задач: обрезка, обработка наждачной бумагой, склеивание;</li> <li>• применение позитивной и негативной формовки;</li> <li>• корректировку второстепенных деталей продукта.</li> </ul>
ОП.07	Метрология, стандартизация и сертификация	89	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и способы безопасного выполнения работ в общем и в применении к прототипированию;</li> <li>• планировать работу для максимизации продуктивности и минимизации нарушенный графика.</li> </ul>
ОП.08	Системы автоматизированного проектирования	74	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать возможности доступных для использования CAD- систем;</li> <li>• выгоды, ограничения и преимущества различных CAD- систем.</li> <li>• эффективно и креативно работать с всемирно известными и признанными системами 3DCAD;</li> <li>• создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде;</li> <li>• готовить и подгонять по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD.</li> </ul>
ОП.09	Основы мехатроники	70	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа;</li> <li>• использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипа.</li> </ul>
ОП.10	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	147	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и методы организации работы, контроля и управления;</li> <li>• сотрудничать с разработчиками продукта и инженерами для оказания помощи в разработке и тестировании компонентов;</li> <li>• параметры, в рамках которых планируется деятельность.</li> </ul>
ОП.11	Охрана труда	66	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;</li> <li>• принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение в отноше-</li> </ul>

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Максимальная учебная нагрузка		Обоснование вариативной части Интеграция требований ФГОС 15.02.09 и стандарта WSR по компетенции «Изготовление прототипов»
		Обяз. часть	Вар. часть	
		70,24%	29,76%	
				<p>нии содержания рабочей зоны в хорошем состоянии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны труда;</li> <li>• применять требования (либо превышать их) стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;</li> <li>• восстанавливать зону проведения работ до надлежащего состояния.</li> </ul>
ОП.13	Выпускник в условиях рынка		51	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы коммуникации и сотрудничества;</li> <li>• объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность</li> <li>• вносить свой вклад в работу команды и организации в целом, как в общем, так и в конкретных случаях;</li> <li>• предоставлять и принимать комментарии и поддержку;</li> <li>• важность эффективного сотрудничества с другими специалистами.</li> </ul>
ОП.14	ТРИЗ	-	80	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и методы организации работы, контроля и управления;</li> <li>– принципы коммуникации и сотрудничества;</li> <li>– объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность;</li> <li>– параметры, в рамках которых планируется деятельность;</li> <li>– принципы и методы управления временем</li> <li>– восстанавливать зону проведения работ до надлежащего состояния;</li> <li>– вносить свой вклад в работу команды и организации в целом, как в общем, так и в конкретных случаях;</li> <li>предоставлять и принимать комментарии и поддержку</li> <li>– предполагаемое предназначение конечного устройства, для которого делается</li> </ul>

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Максимальная учебная нагрузка		Обоснование вариативной части Интеграция требований ФГОС 15.02.09 и стандарта WSR по компетенции «Изготовление прототипов»
		Обяз. часть	Вар. часть	
		70,24%	29,76%	
				<p>прототип;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы разработки;</li> <li>– важность эффективного сотрудничества с другими специалистами;</li> <li>– принципы и методы формального и неформального общения</li> <li>– улавливать и визуализировать сложные и абстрактные идеи;</li> <li>– воплощать в разработке описательный текст, в письменной или в устной форме;</li> <li>– обсуждать концепции разработки с клиентами или коллегами;</li> <li>– разбираться в сложных технических чертежах и воплощать их в разработках;</li> <li>– предоставлять экспертные советы и рекомендации относительно ограничений и новых возможностей клиентам и коллегам;</li> <li>– сотрудничать с разработчиками продукта и инженерами для оказания помощи в разработке и тестировании компонентов;</li> <li>– предоставлять инновационные решения проблем и задач</li> <li>– влияние эргономичных характеристик на работоспособность конечного изделия</li> <li>– понимать связь между формы изделия и функциональностью прототипа</li> <li>– функциональное назначение всех вносимых конструкторских изменений в конечное изделие</li> <li>– внесение конструктивных изменений в первоначальную схему изделия для обеспечения той или иной функции прототипа</li> <li>– разработку новых механизмов в соответствии с требуемым функционалом конечного изделия.</li> <li>– тестирование изделия по всем параметрам и функциям</li> </ul>
ОП.15	Основы бережливого производства	-	46	<ul style="list-style-type: none"> <li>• подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и продуктивном состоянии;</li> <li>• безопасное использование красок и шлифовальных материалов.</li> <li>• планировать работу для максимизации продуктивности и минимизации нарушений графика;</li> <li>• принципы и способы безопасного вы-</li> </ul>

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Максимальная учебная нагрузка		Обоснование вариативной части Интеграция требований ФГОС 15.02.09 и стандарта WSR по компетенции «Изготовление прототипов»
		Обяз. часть	Вар. часть	
		70,24%	29,76%	
				полнения работ в общем и в применении к прототипированию.
ОП.16	Основы предпринимательской деятельности	-	86	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и методы организации работы, контроля и управления;</li> <li>• принципы коммуникации и сотрудничества;</li> <li>• объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность;</li> <li>• параметры, в рамках которых планируется деятельность;</li> <li>• принципы и методы управления временем.</li> </ul>
ПМ.01	Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели			
МДК.01.01	Средства оцифровки реальных объектов	227	49	<ul style="list-style-type: none"> <li>• создание и сборка компонентов;</li> <li>• создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде;</li> <li>• методы производства моделей.</li> </ul>
МДК.01.02	Методы создания и корректировки компьютерных моделей	268	47	<ul style="list-style-type: none"> <li>• создание и сборка компонентов;</li> <li>• корректировку прототипов в соответствии с отзывами, полученными от инженеров и потенциальных пользователей;</li> <li>• методы финишной обработки моделей прототипов.</li> </ul>
УП01.01	Учебная практика	216	-	
ПП01.01	Производственная практика	108	-	
ПМ.02	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках			
МДК.02.01	Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	200	50	Увеличено количество часов с целью расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда
МДК.02.02	Эксплуатация установок для аддитивного производства	100	81	Увеличено количество часов с целью расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Максимальная учебная нагрузка		Обоснование вариативной части Интеграция требований ФГОС 15.02.09 и стандарта WSR по компетенции «Изготовление прототипов»
		Обяз. часть	Вар. часть	
		70,24%	29,76%	
МДК.02.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	100	22	Увеличено количество часов с целью расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда
МДК.02.04	Управление инновациями	-	56	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и методы организации работы, контроля и управления;</li> <li>• принципы и методы управления временем;</li> <li>• важность эффективного сотрудничества с другими специалистами;</li> <li>• улавливать и визуализировать сложные и абстрактные идеи;</li> <li>• предоставлять экспертные советы и рекомендации относительно ограничений и новых возможностей клиентам и коллегам;</li> <li>• предоставлять инновационные решения проблем и задач.</li> </ul>
УП01.01	Учебная практика	144	-	
ПП01.01	Производственная практика	144	-	
ПМ.03	Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок			
МДК04.01	Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	335	46	Увеличено количество часов с целью расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда
УП03.01	Учебная практика	72	-	
ПП03.01	Производственная практика	72	-	
ПМ.04	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих			
МДК04.01	Оператор станков с программным управлением	36	113	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов;</li> <li>• использование данных 3DCAD для генерирования траекторий для резака с исполь-</li> </ul>

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Максимальная учебная нагрузка		Обоснование вариативной части Интеграция требований ФГОС 15.02.09 и стандарта WSR по компетенции «Изготовление прототипов»
		Обяз. часть	Вар. часть	
		70,24%	29,76%	
				зованием специализированного станочного программного обеспечения.
УП04.01	Учебная практика	144	-	

## Раздел 9. Изменения ООП с учетом реализуемых цифровых компетенций

Успешность профессионально-ориентированной образовательной деятельности в условиях цифровизации зависит от уровня ИКТ-компетенций студентов и готовности использовать их в информационно-насыщенной, оцифрованной практической деятельности. Преподаватели должны работать в электронной информационнообразовательной среде (ЭИОС), применять средства ИКТ в качестве дополнительных и основных учебных материалов для организации индивидуальной и групповой работы обучающихся в условиях электронного и смешанного обучения; использовать средства ИКТ для повышения производительности своего труда; разрабатывать сетевые материалы, использовать сеть как инструмент для совместной работы с обучающимися и т. д.

Среди таких компетенций оказались:

- цифровое общение с учащимися и коллегами;
- обмен и создание материалов с коллегами-преподавателями в облачных системах;
- использование компьютера для создания новых учебных материалов и адаптации имеющихся;
- углубление знаний о способах защиты информации;
- оценка достоверности информации и выявление ложных или предвзятых сведений;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач;
- использование цифровых технологий в учебном процессе и отслеживание онлайн-активности учащихся;
- использование цифровых инструментов для оценки и отслеживания прогресса учащихся и понимания необходимости их дополнительной поддержки.

Достижение каждым обучаемым необходимых образовательных результатов за счет персонализации образовательного процесса на основе использования растущего потенциала цифровых технологий, включая применение методов искусственного интеллекта, средств виртуальной реальности; развития в цифровой образовательной среды; обеспечения общедоступного широкополосного доступа к Интернету, работы с большими данными.

Реализация образовательной программы допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт
- Российская электронная школа.
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»
- [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)
- Собственных ресурсов, разработанных педагогами

## **Раздел 10. Разработчики ООП**

Организация-разработчик:

Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)» (КГА ПОУ ГАСКК МЦК)

Разработчики:

Фоминых Ирина Владимировна, председатель ПЦК «Информатика и ВТ», преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Боцманова Наталья Владимировна, председатель ПЦК «Электромонтаж», преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Смолина Ирина Михайловна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Мартынов Игорь Николаевич, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Тургенева Наталья Константиновна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Максимова Оксана Александровна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Гладенко Лариса Викторовна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Синишина Ирина Вячеславовна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Фень Елена Михайловна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Даренских Анна Николаевна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Куренкова Вероника Васильевна, председатель ПЦК «Повар, кондитер, экономических дисциплин», преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Кожевникова Елена Александровна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Носкова Елена Дмитриевна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Тарская Юлия Сергеевна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Стробыкин Сергей Александрович, мастер производственного обучения, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Дворецкова Наталья Ивановна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Костина Татьяна Викторовна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Ашиток Евгения Викторовна, преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Некрасова Марина Геннадьевна, зам. директора по ИМР КГА ПОУ ГАСКК МЦК

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение I.1  
к программе СПО по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **«ПМ.01 СОЗДАНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ»**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа профессионального модуля ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Носкова Е. Д. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 СОЗДАНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ»

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

ПМ.01. «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» является частью профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД. 1	Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели
ПК 1.1.	Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.
ПК 1.2.	Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий

В ходе преподавания профессионального модуля осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.04 Материаловедение;
- ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении;
- ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- ОП.09 Основы мехатроники;
- ОП.14 ТРИЗ;
- ОП.15 Основы бережливого производства;
- ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках;

Трудоемкость профессионального модуля «ПМ.01 Создание и корректировка компью-

терной (цифровой) модели» - 915 час, из них обязательная часть – 318 часа, вариативная – 60 часов, самостоятельная внеаудиторная работа – 213 часов.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам профессионального модуля. Введены дополнительные темы в разделы, что дает возможность усилить понимание и практическое использование межпредметных связей, использовать теоретические знания для решения прикладных задач. Изучение профессионального модуля способствует освоению умений и получению знаний в области создания и корректировки компьютерной (цифровой) модели; позволяет поднять уровень компетенции выпускников.

1.1.3. Содержание профессионального модуля ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- быть способным на создание и сборку компонентов;
- уметь создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде;
- знать и понимать методы производства моделей.
- быть способным на корректировку прототипов в соответствии с отзывами, полученными от инженеров и потенциальных пользователей;
- знать и понимать методы финишной обработки моделей прототипов.
- практическое использование цифровых 3Д-сканеров при построении моделей для последующего использования при печати;
- специфика использования цифровых моделей и САД моделей при получении изделия.

1.1.4. Содержание профессионального модуля ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация профессионального модуля допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В рамках программы профессионального модуля обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1.- ОК 5. ОК 8 - ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2.	Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);	Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения; Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и	Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству Непосредствен

<p>Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;</p> <p>Выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;</p> <p>Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;</p> <p>Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</p> <p>Использовать электронные приборы и устройства;</p> <p>Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;</p> <p>Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;</p> <p>Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;</p> <p>Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</p> <p>Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p> <p>Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</p> <p>Выбирать средства измерений;</p>	<p>правила вычерчивания технических деталей;</p> <p>Классы точности и их обозначение на чертежах;</p> <p>Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>Виды электронных приборов и устройств, базовые электронные элементы и схемы;</p> <p>Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;</p> <p>Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза</p> <p>Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</p> <p>Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;</p> <p>Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;</p> <p>Методы измерения параметров и определения свойств материалов;</p> <p>Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; Технические регламенты;</p> <p>Требования качества в соответствии с действующими стандартами;</p> <p>Основные понятия метрологии и технических измерений:</p> <p>Виды, методы, объекты и средства измерений; методы определения погрешностей измерений;</p> <p>Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</p> <p>Основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; качества и параметры шероховатости;</p> <p>Основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</p> <p>Система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</p>	<p>ного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования</p>
---	--	---

	<p>Выполнять измерения и контроль параметров изделий;          Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;          Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;          Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;          Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.</p>	<p>Принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;          Теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;          Системы управления данными об изделии (системы класса PDM);          Понятие цифрового макета          Виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;          Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;          Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</p>	
--	--	---	--

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Подготовка трехмерной электронной геометрической модели детали

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Анализ чертежа изделия (детали), возможности обеспечения требований к качеству детали, оценка последующей механической обработки
1.2	Разработка трехмерной электронной геометрической модели детали
1.3	Проверка трехмерной электронной геометрической модели детали на замкнутость контура и неразрывность
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Анализировать конструкторскую и технологическую документацию, выявлять проблемные для аддитивного производства элементы конструкции деталей
2.2	Проектировать электронные модели изделий, выявлять проблемные элементы конструкции модели, исправлять ошибки модели
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Основные документы Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД), положения и стандарты организации по разработке конструкторской и технологической документации
3.2	Программное обеспечение ЭВМ, в том числе систем автоматизированного проектирования и производства
3.3	Признаки проблемных конструкций и узлов изделий
3.4	Признаки необходимости и методы выставления опорных структур, основы проектирования опорных структур
3.5	Способы сохранения и хранения, методы представления электронных документов
3.6	Методы разбиения трехмерной электронной геометрической модели детали на сечения

### 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 915 часов

Из них на освоение МДК 378 часов

на практики \_\_\_\_\_

в том числе, учебную 216 часов  
производственную 108 часов  
самостоятельная работа (внеаудиторная) 213 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа (внеаудиторная)	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Учебная		Производственная
			Обучение по МДК			Курсовых работ (проектов)			
			Всего	В том числе					
	Лабораторных и практических занятий								
ПК 1.1. ОК 1. – ОК 5. ОК 8-ОК 9.	МДК. 01.01. Средства оцифровки реальных объектов	384	176	68		108		100	
ПК 1.2. ОК 1. – ОК 5. ОК 8 - ОК 9.	МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей	423	202	72	30	108		113	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108					108		
	<b>Всего:</b>	<b>915</b>	<b>378</b>	<b>140</b>	<b>30</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>213</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа	Объем часов
<b>МДК. 01.01. Средства оцифровки реальных объектов</b>		176
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Цели и задачи оцифровки реальных объектов	
<b>Тема 1.1.</b> Технологии оптического 3D - сканирования	<b>Содержание учебного материала</b> Процесс получения компьютерной модели на основе геометрии исследуемого изделия Сравнение цифровой модели, полученной с помощью сканирования и САД-модели на базе ЧПУ или на 3D-принтере. Технологии сканирования физических объектов пи помощи 3Д сканеров <b>Самостоятельная работа</b> Установка мобильного приложения фотограмметрического сканирования на мобильный телефон. Опробирование результата	12
<b>Тема 1.2</b> Бесконтактное сканирование лазерным 3D-сканером	<b>Содержание учебного материала</b> Область применения 3Д лазерного сканера Технические характеристики сканера Принцип действия лазерного 3Д сканера Калибровка и проверка на точность 3Д сканера Предварительные работы по оцифровки изделия (составление триангуляционной сетки и составление STL- файла) Техника безопасности при работе со сканером	12
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ кие</b>	8
	Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	
<b>Тема 1.3</b> Бесконтактное сканирование времяпролетным 3D-сканером	Технические характеристики сканера, составные элементы сканера. Процесс передачи цифровой информации на обрабатывающее устройство при сканировании объекта.. Техника безопасности при работе с цифровой техникой. Управление полученной информацией при формировании модели. <b>Самостоятельная работа</b> Области применения время пролетного сканера	12
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	8

<b>Тема 1.4</b> Бесконтактное сканирование триангуляционным 3D-сканером	Устройство триангуляционного 3D сканера. Назначение лазера и камеры. Знание работы цифровой оптики. Калибровка платформы. Установка на определенном расстоянии. Выбор моделей для сканирования. Передача данных сканирования на цифровую обработку. Техника безопасности при работе с цифровой техникой <b>Самостоятельная работа</b> Особенности триангуляционного сканирования и последующая обработка	12
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	8
<b>Тема 1.5</b> Бесконтактное сканирование фотограмметрической установкой	Устройство фотограмметрического 3D сканера. Цифровая фотограмметрия при сканировании материалов для аэросъемки Знание работы цифровой оптики. Калибровка платформы. Установка на определенном расстоянии. Выбор моделей для сканирования. Передача данных сканирования на цифровую обработку. Техника безопасности при работе с цифровой техникой <b>Самостоятельная работа</b> Области применения фотограмметрических сканеров с последующей цифровой обработкой	12
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	8
<b>Тема 1.6</b> Бесконтактное сканирование 3D сканером с LED подсветкой	Устройство 3D сканера. Что такое пассивное сканирование и последующая цифровая обработка данных. Знание работы цифровой оптики. Работа с цифровой камерой. Установка на определенном расстоянии. Выбор моделей для сканирования. Передача данных сканирования на цифровую обработку. Техника безопасности при работе с цифровой техникой. Выбор освещения. <b>Самостоятельная работа</b> Достоинства и недостатки сканирование 3D сканером с LED подсветкой	12
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	8
<b>Тема 1.7</b> Бесконтактное сканирование 3D SL сканером	Устройство 3D SL сканера. Пассивное сканирование и последующая цифровая обработка данных. Знание работы цифровой оптики. Применение ультразвука и рентгеновских лучей Установка на определенном расстоянии. Выбор освещения при пассивном сканировании Передача данных сканирования на цифровую обработку. Техника безопасности при работе с цифровой техникой. Выбор освещения. <b>Самостоятельная работа</b> Особенности работы 3D SL сканера	12

	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	10
<b>Тема 1.8.</b> Бесконтактное сканирование МРТ сканером	Применение МРТ-сканера. Принцип действия. Калибровка и проверка на точность. Предварительные работы по оцифровки изделия. Техника безопасности при работе со сканером <b>Самостоятельная работа</b> МРТ в медицине на этапе цифровизации здравоохранения	12
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	10
<b>Тема 1.9.</b> Сравнение систем бесконтактной оцифровки	Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям: точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта <b>Самостоятельная работа</b> Сравнение результатов цифровой обработки выбранной модели на разными методами сканирования подвижности или неподвижности объекта. световозвращающей	10
	<b>Практические занятия</b> Выбор сканера и проведение оцифровки крупногабаритных объектов; Выбор сканера и проведение оцифровки малых объектов с необходимой точностью	8
Промежуточная аттестация		2
<b>Самостоятельная внеаудиторная работа:</b> 1. Систематическая проработка конспектов учебных занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам, составленным преподавателем). 2. Работа с нормативной и технологической документацией, справочной литературой. 3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, учебной и справочной литературы, нормативных документов. 4. Составление схем, таблиц, последовательностей действий, проведение сравнительного анализа характеристик высокотехнологичного оборудования. 5. Сбор информации, в том числе с использованием сети Интернет, ее анализ, систематизация, подготовка сообщений и презентаций. 6. Освоение учебного материала темы с помощью ЭОР, в том числе с использованием федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов. 7. Анализ производственных ситуаций, решение производственных задач по организации рабочих мест. 8. Подготовка компьютерных презентаций по темам раздела.		100
<b>МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей</b>		202
<b>Введение</b>	Цели и задачи создания и корректировки компьютерных моделей	2

<b>Тема 2.1</b> Графическая система 3DS MAX	Интерфейс программы 3DS MAX. Начало работы. Файлы. Настройка конфигурации видовых окон. Панель с кнопками управления видовыми окнами. Перемещение объекта. Масштабирование Системы координат. Центр преобразования. Клонирование объектов	10
	<b>Практические занятия</b> Изменение масштаба изображения. Установка единиц измерения. Настройка параметров сетки. Настройка параметров отображения моделей объектов	4
<b>Тема 2.2</b> Массивы объектов в 3DS MAX	Радиальный массив. Зеркальное отображение объектов Группы объектов. Слои Единицы измерения. Сетка координат. Привязки. Выравнивание объектов Выделение объектов. Командная панель. Внедрение в сцену объектов из других файлов	6
	<b>Практические занятия</b> Установка привязок. Пример создания деревьев из примитивов. Изучение основных команд, упражнение «Собираем спички тремя способами» Создание колоннады. Просмотр сцены в видовых окнах. Рендеринг	4
<b>Тема 2.3</b> Моделирование объектов в трехмерной среде 3DS MAX	Создание простых объектов. Единицы измерения Привязка к сетке. Массивы Основные команды. Работа со стандартными примитивами Стандартные примитивы. Создание конструкций из примитивов, рендеринг Модификаторы. Сплайны, тела вращения Выдавливание, фаски, лофтинг. Простые ландшафты. Булева операция вычитания. Создание системы стен Булевы операции. Три простых объекта Составные объекты. Объект типа Scatter. Модификатор Edit Poly. Caddy-интерфейс. Editable Poly. Деформация раскраской. Модификаторы. NURBS Curves. Архитектурные объекты.	20

	<p><b>Практические занятия</b>          Построение моделей объектов. Создание ландшафта. Построение сплайнов. Визуализация сплайнов          Типы вершин сплайна Line. Задание типов вершин сплайна Line. Преобразование сплайна в редактируемый сплайн          Редактирование сплайна. Создание тела вращения. Построение модели фонтана.          Создание объемной модели с помощью модификатора Extrude. Модификатор Bevel          Построение объемных моделей методом лофтинга.          Создание поверхности переменного сечения. Создание простого ландшафта          Изучение булевой операции вычитания. Построение системы стен          Создание модели пуговицы. Создание модели иголки          Построение модели катушки с нитками. Создание поляны, гриба. Распределение грибов на поляне          Применение модификатора Edit Poly. Работа с Caddy-интерфейсом.          Построение экрана телевизора. Моделирование задней стенки телевизора. Скругление острых углов          Деформация кистью. Раскраска полигонов          Построение модели колбы. Построение модели резьбы с помощью модификатора Displace и карты Checker. Построение модели вольфрамовой нити          Создание модели шторы с помощью двух NURBS-кривых</p>	10
<p><b>Тема 2.4</b>          Создание внешнего вида проектируемой модели в среде 3DS MAX</p>	<p>Редактор материалов. Compact Material Editor. Slate Material Editor          Настройки материала Standard. Материал Standard. 9 сфер          Составные материалы. Многокомпонентный материал Multi/Sub-Object          Материалы типа Raytrace и Multi/Sub-Object          Работа с текстурными картами, параметр Amount и канал Bump          Подробнее о каналах. Текстуры карты. Параметрическое проецирование текстурных карт          Применение модификатора UVW Map. Материал Multi/Sub-Object и модификатор UVW Map          Проецирование текстурной карты на текстуру Checker          Модификаторы Unwrap UVW, Reactor, Panda          Работа с текстурными картами. Gallon</p>	20

	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Задание типа затенения. Настройка параметров материала Standard. Настройка параметров материалов сцены. Создание материала "Синий пластик". Создание материала "Стекло обычное", "Стекло тонированное" и "Капля водяная". Изучение материалов Top/Bottom, Double Sided, Blend</p> <p>Изучение параметров материала Raytrace. Создание материалов "Вода чистая" и "Вода тяжелая"</p> <p>Создание многокомпонентного материала для колбы. Создание материала для стойки</p> <p>Применение текстурной карты. Применение произвольных графических файлов в качестве текстурных карт. Настройка параметров текстурной карты</p> <p>Применение текстурных карт в каналах Diffuse Color и Bump. Создание полупрозрачной стены</p> <p>Изучение каналов Diffuse Color, Bump, Opacity, Self-Illumination, Reflection, Flat Mirror на канале Reflection, Raytrace, Raytrace, Refraction</p> <p>Создание многокомпонентного материала для объекта QBottle. Создание областей для наложения материала. Применение модификатора UVW Map</p> <p>Наложение карты Checker на область малого цилиндра, большого цилиндра, верхний торец большого цилиндра, плоскую часть модели, стороны квадратной полости модели</p> <p>Изучение модификатора Unwrap UVW. Создание модели объекта. Применение модификатора Unwrap UVW. Настройка параметров модификатора Unwrap UVW</p> <p>Применение модификатора Unwrap UVW. Настройка развертки граней. Корректировка положения текстурной карты. Корректировка желтых окаймлений. Корректировка смещения текстуры</p> <p>Создание развертки граней модели. Редактирование координат развертки. Создание текстуры.</p> <p>Создание набора именованных выделений. Назначение способов наложения текстуры. Разнесение именованных участков граней. Корректировка развертки поверхности головы, поверхности штанишек, поверхности ног, области пояса.</p> <p>Размещение элементов развертки. Построение шаблона текстуры</p>	<p>18</p>
--	--	-----------

<p><b>Тема 2.5</b> Системы автоматического проектирования (САПР) и форматы представления данных для прототипирования</p>	<p>CAD/CAM/CAE для систем прототипирования          STL формат данных          Проблемы STL формата          Дизайн в прототипировании (ориентация изделия, создание и удаление поддержек, вырезы в изделии, удаление включений и другие производственные ограничения, условия блокировки, уменьшение расчетов по дизайну изделия и его сборке)          Расщепление и объединение, стиль и шаг решетки при послойном синтезе          Методики сканирования и последовательность построения годных и негодных ячеистых (мозаичных) моделей (Методика WEAVE, Методика STAR-WEAVE, Методика Quick-Cast)          Новые форматы данных для прототипирования          Точность и ошибки воспроизведения 3D изделий средствами САПР, оценка качества и вопросы стандартизации</p>	<p>20</p>
<p><b>Тема 2.6</b> Программное обеспечение 3D сканеров Photomodeler Scanner</p>	<p>Аддитивные возможности          Изучение интерфейса</p>	<p>8</p>
	<p><b>Практические занятия</b>          Установки и настройка Photomodeler Scanner на виртуальную машину          Сканирование объекта 3D сканером в Photomodeler Scanner</p>	<p>6</p>
<p><b>Тема 2.7</b>          Программное обеспечение 3D сканеров Polygon Edition Too</p>	<p>Аддитивные возможности          Изучение интерфейса</p>	<p>8</p>
	<p><b>Практические занятия</b>          Установки и настройка Polygon Edition Too на виртуальную машину          Сканирование объекта 3D сканером в Polygon Edition Too</p>	<p>6</p>
<p><b>Тема 2.8</b> Программное обеспечение 3D сканеров VxScan</p>	<p>Аддитивные возможности          Изучение интерфейса</p>	<p>8</p>
	<p><b>Практические занятия</b>          Установки и настройка VxScan на виртуальную машину          Сканирование объекта 3D сканером в VxScan</p>	<p>6</p>
<p><b>Тема 2.9</b> Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio</p>	<p>Аддитивные возможности          Изучение интерфейса</p>	<p>8</p>
	<p><b>Практические занятия</b>          Установки и настройка Geomagic Studio на виртуальную машину          Сканирование объекта 3D сканером в Geomagic Studio</p>	<p>6</p>
<p><b>Тема 2.10</b> Осуществление проверки и исправле-</p>	<p>Программы для исправления и корректировки ошибок при 3D моделировании (SketchUp, Meshlab, Accutrans, Accutrans3D) Настройка программного обеспечения</p>	<p>10</p>

ние ошибок после 3D сканирования	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка SketchUp, Meshlab, Accutrans, Accutrans3D на виртуальную машину Корректировка STL моделей полученных при 3D сканирование	6
<b>Тема 2.11</b> Подготовка STL файлов к 3d печати Netfabb Studio 6.4	Интерфейс программы. Исправление нормалей Закрытие отверстий. Сращивание оболочек	10
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Netfabb Studio 6.4 на виртуальную машину Подготовка откорректированных моделей STL к печати	6
<b>Самостоятельная внеаудиторная работа:</b> 1. Систематическая проработка конспектов учебных занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам, составленным преподавателем). 2. Работа с нормативной и технологической документацией, справочной литературой. 3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, учебной и справочной литературы, нормативных документов. 4. Составление схем, таблиц, последовательностей действий, проведение сравнительного анализа характеристик высокотехнологичного оборудования. 5. Сбор информации, в том числе с использованием сети Интернет, ее анализ, систематизация, подготовка сообщений и презентаций. 6. Освоение учебного материала темы с помощью ЭОР, в том числе с использованием федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов. 7. Анализ производственных ситуаций, решение производственных задач по организации рабочих мест. 8. Подготовка компьютерных презентаций по темам раздела.		113
<b>Курсовая работа</b>	<b>Примерная тематика курсовых работ (проектов)</b> Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования Могут быть рассмотрены следующие детали: поршень автомобиля, коленчатый вал автомобиля, корпус телефона, штангенциркуля, корпус для розетки, вентилятор, свеча зажигания, корпус для компьютерной мыши и др.	30
<b>Учебная практика</b> (по профилю специальности)	<b>Виды работ</b> Создание анимации в автоматическом режиме. Редактирование кривых Curve Editor Изучение контроллеров анимации. Предварительный просмотр анимации Создание анимации в ручном режиме. Создание анимации страницы книги Изучение RAM Player. Изучение редактора кривых. Подключение звукового сопровождения Создание анимации перемещения пера вдоль траектории. Создание анимация системы частиц	

	<p>Изучение деформации Forces (Силы) в системах частиц. Создание анимации взрыва</p> <p>Изучение прямой кинематики</p> <p>Изучение модуля MassFX. Создание анимации «Скачущий шар»</p> <p>Создание 3D макета «Неваляшка». Изучение ограничений MassFX constraint</p> <p>Настройка параметров глобального освещения. Изучение источника света Omni</p> <p>Изучение источников света Target Spot, Free Spot и Skylight. Наложение текстур на источники света и на тень</p> <p>Создание тени от прозрачной части рюмки. Создание подводной сцены</p> <p>Создание трехточечной системы света</p> <p>Изучение фотометрических источников света</p>	216
<p><b>Производственная практика</b> (по профилю специальности)</p>	<p><b>Виды работ</b></p> <p>Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве</p> <p>Изучение видов производственных сканеров предприятия</p> <p>Изучение специфики сборки 3D сканеров предприятия</p> <p>Изучение программного обеспечения 3D сканеров</p> <p>Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов</p> <p>Сканирование на производственных 3D сканерах</p> <p>Создание в программном обеспечении предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики</p> <p>Изучение программного обеспечения проверки цифровой модели отсканированного объекта, для печати на 3D принтере</p> <p>Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи</p> <p>Подготовка 3D модели в формате STL и технической документации для защиты отчета по практике</p>	108
<b>Всего:</b>		<b>915</b> <b>(702+213)</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		ДЭ

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Бесконтактной оцифровки и технических средств информатизации создания цифровых моделей», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1. основной программы по специальности.

3D-принтер Total-Z Anyform-M250-G3(2X)

3D-принтер RussianDLP 3D SLA PRINTER

3D-принтер RedRock 3D

3D-сканер EinScan-SE

3D-сканер Циклоп (3 шт.)

Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ модели НИИК-701

Фрезерно-гравировальный станок MDX-40A

**Тренировочный полигон**

Площадка «Прототипирование»

3D-принтер Felix-3.1

Копировально-фрезерный станок MX 506

Фрезерно-гравировальный станок EUROMOD MP65

Радиально-сверлильный станок Jet JRD-1100R

Токарно-винторезный станок Jet GH-2640 ZH DRO RFS

Универсальный фрезерный станок с цифровым измерением Proma FHX-50PD

Форматная циркулярная пила JET JTS-600XL

Шлифовальный станок AZ 60 AZZURRA

Шлифовальный станок AZ 60/2 AZZURRA

Деревообрабатывающая ленточная пила Metabo BAS 505

Ленточно-шлифовальный станок по металлу Jet JBSM-150

Инженерный дизайн CAD/CAM

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.3 основной программы по специальности.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов Ворлдскиллс и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации Ворлдскиллс по соответствующим компетенциям или аналогов этого оборудования.

Для проведения учебной практики используется МТБ МЦК.

КГА ПОУ ГАСКК МЦК, реализующий программу по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Непомнящий, О. В. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления: Монография / О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2018. - 149 с.

2. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учеб-

ник: ИНФРА-М, 2016. - 389 с.:

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://znanium.com/catalog/product/442126>
2. <http://znanium.com/catalog/product/324780>
3. <http://can-touch.ru/3d-scanning/> Принципы работы 3D сканеров
4. <http://www.3d-format.ru/3dscanning/> Виды и модификации сканеров

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Красильников Н., Цифровая обработка 2D - и 3D - изображений, - СПб.: БХВ - Петербург, 2014.
2. Муленко В.В., Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении.- Москва: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2015. – 72с.
3. Непомнящий О. В. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления: Монография / О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 149с.
4. Шишковский И. В., Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Изд-во Питер, 2015. 348с.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Профессиональные компетенции	Оцениваемые знания и умения, действия	Методы оценки	Критерии оценки
ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	Знания:		
	1. Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;	Тестирование	75% правильных ответов
	2. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	3. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства;	Тестирование	75% правильных ответов
	4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	5. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;	Тестирование	75% правильных ответов
	7. Базовые электронные элементы и схемы	Тестирование	75% правильных ответов
	8. Нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	9. Виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
	10. Основы пожарной безопасности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	11. Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование	75% правильных ответов
	12. Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	13. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить. Основные источники информации и ресурсы для ре-	Тестирование	75% правильных ответов

	<p>шения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.          Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;          Методы работы в профессиональной и смежных сферах.          Структура плана для решения задач          Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>		
	Умения:		
	1. Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	2. Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	3. Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	4. Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	5. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	6. Правильно эксплуатировать электрооборудование	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	7. Использовать электронные приборы и устройства	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	8. Использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	10. Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	Действия:		
	Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий
ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	Знания:		
	Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза	Тестирование	75% правильных ответов
	Законы, методы и приемы проекционного черчения;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	классы точности и их обозначение на чертежах	Тестирование	75% правильных ответов
	правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;	Тестирование	75% правильных ответов
технику и принципы нанесения размеров;	Контрольная работа	75% выполненных зада-	

			ний
типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;	Тестирование	75% правильных ответов	
требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации	Контрольная работа	75% выполненных заданий	
основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения	Тестирование	75% правильных ответов	
методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий	
основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;	Тестирование	75% правильных ответов	
требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты;	Контрольная работа	75% выполненных заданий	
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Контрольная работа	75% выполненных заданий	
виды, методы, объекты и средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов	
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий	
основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок	Тестирование	75% правильных ответов	
Квалитеты и параметры шероховатости;	Тестирование	75% правильных ответов	
методы определения погрешностей измерений;	Контрольная работа	75% выполненных заданий	
основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Тестирование	75% правильных ответов	
система автоматизированного проектирования и ее составляющие;	Контрольная работа	75% выполненных заданий	
принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;	Тестирование	75% правильных ответов	
теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;	Контрольная работа	75% выполненных заданий	
системы управления данными об изделии (системы класса PDM);	Тестирование	75% правильных ответов	
понятие цифрового макета	Контрольная работа	75% выполненных заданий	
Умения:			
Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;	Практическое задание	Экспертное наблюдение	
Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;	Практическое задание	Экспертное наблюдение	
Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных	Практическое задание	Экспертное наблюдение	

	программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;		
	выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	выполнять измерения и контроль параметров изделий;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	Действия: Непосредственное моделирование по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Умения: Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Составить план действия, Определить необходимые ресурсы; Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Реализовать составленный план; Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). Знания: Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Методы работы в профессиональной и смежных сферах. Структура плана для решения задач Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Ролевая игра	Экспертное наблюдение
ОК 2. Осуществлять	Умения: Определять задачи поиска информации	Ситуационные задачи	Экспертное наблюдение

<p>поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Определять необходимые источники информации  Планировать процесс поиска  Структурировать получаемую информацию  Выделять наиболее значимое в перечне информации  Оценивать практическую значимость результатов поиска  Оформлять результаты поиска  Знания:  Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности  Приемы структурирования информации  Формат оформления результатов поиска информации</p>		
<p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Умения:  Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  Использовать современное программное обеспечение  Знания:  Современные средства и устройства информатизации  Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	<p>Ситуационные задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение I.2  
к программе СПО по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.02. ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ НА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВКАХ»**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ по  
учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Программа профессионального модуля ПМ.02. Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Фоминых И. В. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02. ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ НА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВКАХ»

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках
ПК 2.1.	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства
ПК 2.2.	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры
ПК 2.3.	Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства
ПК 2.4.	Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)

В ходе преподавания профессионального модуля осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.04 Материаловедение;
- ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении;
- ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- ОП.09 Основы мехатроники;
- ОП.14 ТРИЗ;
- ОП.15 Основы бережливого производства;

- ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели;
- ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок.

Трудоемкость профессионального модуля «ПМ.02. Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках» - 943 часов, из них обязательная часть – 268 часов, вариативная – 164 часов.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам профессионального модуля. Введены дополнительные темы в разделы, что дает возможность усилить понимание и практическое использование межпредметных связей, использовать теоретические знания для решения прикладных задач. Изучение профессионального модуля способствует освоению умений и получению знаний в области организации и ведения технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках; позволяет поднять уровень компетенции выпускников.

1.1.3. Содержание профессионального модуля ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- принципы и методы организации работы, контроля и управления;
- принципы и методы управления временем;
- важность эффективного сотрудничества с другими специалистами;
- улавливать и визуализировать сложные и абстрактные идеи;
- предоставлять экспертные советы и рекомендации относительно ограничений и новых возможностей клиентам и коллегам;
- предоставлять инновационные решения проблем и задач.

1.1.4. Содержание профессионального модуля ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация профессионального модуля допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В рамках программы профессионального модуля обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1 - ОК 5. ОК 8- ОК 9. ПК 2.1.	Выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей	Назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы; Технические параметры, характеристики и особенности различ-	Управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения

<p>ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4.</p>	<p>и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; Выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; Правильно эксплуатировать электрооборудование; Использовать электронные приборы и устройства; Выбирать средства измерений; Выполнять измерения и контроль параметров изделий; Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным</p>	<p>ных видов аддитивных установок; Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; Литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок Физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; Способы получения композиционных материалов; Сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; Виды электронных приборов и устройств; базовые электронные элементы и схемы; Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; Требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты; Виды, методы, объекты и средства измерений; методы определения погрешностей измерений; Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; Основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; качества и</p>	<p>(контроля) рабочего цикла аддитивной установки Контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок; руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента; Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки</p>
--	--	--	--

<p>процессам;  Защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;  Рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);  Разрабатывать бизнес-план;  Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов  Подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;  Проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;  Определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;  Определять оптимальные методы контроля качества;  Определять твердость материалов;  Осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.  Эффективно использовать материалы и оборудование;  Проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;</p>	<p>параметры шероховатости;  Основные сведения о сопряжениях в машиностроении;  Понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;  Основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;  Материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;  Производственная и организационная структура предприятия;  Основы организации работы коллектива исполнителей, нормы дисциплинарной и материальной ответственности;  Права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;  Система автоматизированного проектирования и ее составляющие;  Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки;  Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;  Особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;  Методы измерения параметров и определения свойств материалов;  Способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;  Особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработ-</p>	
--	---	--

		ки резанием, аддитивного производства. Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; Типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; Понятие технологичности конструкции изделия;	
--	--	--	--

Изучение профессионального модуля обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Внедрение технологических процессов в производство

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Анализ проблем совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов
1.2	Отработка технологии и выпуск пробной партии изделий
1.3	Разработка предложений по совершенствованию технологических процессов
1.4	Инструментальный контроль размеров, визуальный контроль внешнего вида и формы тестового изделия (экспериментального образца изделия)
1.5	Металлографический анализ тестового изделия (экспериментального образца изделия)
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Организовывать и осуществлять контроль работ по выявлению дефектов конструкций и нарушений технологических процессов, анализу причин и последствий
2.2	Организовывать процесс изготовления изделий методами аддитивных технологий в соответствии с требованиями организации
2.3	Анализировать виды и последствия потенциальных отказов оборудования и нарушения технологических процессов
2.4	Контролировать изготовление пробных партий деталей
2.5	Разрабатывать документацию на внедрение технологических процессов
2.6	Подготавливать данные для расчета затрат на подготовку производства
2.7	Привлекать бригады и отдельных работников в процесс непрерывного улучшения технологического процесса, выработки рационализаторских предложений
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала
3.2	Основы металлографического анализа и материаловедения
3.3	Принципы формообразования в аддитивном производстве, типовая структура после послойного синтеза изделий, типы и виды дефектов изделий
3.4	Порядок работ при изготовлении пробных партий деталей
3.5	Нормативная документация на выполнение технологических процессов аддитивного производства
3.6	Порядок расчета норм на основные и вспомогательные материалы

### 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 943 часов

Из них на освоение МДК 432 часа

на практики \_\_\_\_\_

в том числе, учебную 144 часов

производственную 144 часов

самостоятельная работа (внеаудиторная) 223 часа

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа (внеаудиторная)		
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Учебная		Производственная	
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	В том числе		Курсовых работ (проектов)				
Лабораторных и практических занятий										
ПК 2.1. ОК 1. - ОК 5. ОК 8 -ОК 9.	МДК 02.01. Организация производства изделий использованием аддитивных технологий	296	198	84				98		
ПК 2.2. ОК 1. - ОК 5. ОК 8 - ОК 9.	МДК 02.02. Использование установок для аддитивного производства	253	120	60	20	72		61		
ПК 2.3. ОК 1. - ОК 5. ОК 8 - ОК 9.	МДК 02.03. Доводка и контроль качества готовых изделий	194	76	24		72		46		
ПК 2.4. ОК 1. - ОК 5. ОК 8 - ОК 9.	МДК 02.04 Управление инновациями	56	38	12				18		
	Производственная практика (по профилю специальности)	144					144			
	<b>Всего:</b>	<b>943</b>	<b>432</b>	<b>180</b>	<b>20</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>223</b>		

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа	Объем часов	Коды формируемых компетенций
<b>Раздел 1. Организация производства изделий с использованием аддитивных технологий</b>			
<b>МДК. 02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий</b>		198	
<b>Введение</b>	Цели и задачи профессионального модуля. Межпредметные связи. Значение ПМ в профессиональной деятельности	2	-
<b>Тема 1.1. Основы прототипирования</b>	Общие термины	30	ПК 2.1. ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Преимущества и проблемы реализации аддитивных технологий		
	Классификация методов, систем и установок аддитивных технологий		
	Основы автоматизации процесса послойного создания изделия		
	Обобщенная схема операций при послойном создании изделия		
	Специфика работы на разных аддитивных установках		
	Пути повышения точности воспроизведения моделей и качества поверхности		
	Тесты производительности и контроля		
	Сравнительная оценка аддитивных установок по размерам рабочей камеры, точности и времени воспроизведения		
	Применение аддитивных технологий в различных отраслях промышленности, в образовании, сфере услуг, медицине		
Дорожная карта развития аддитивных технологий			
<b>Тема 1.2</b> Технология 3D печати методом послойного наплавления	Подача пластика в экструдер	12	ПК 2.1. ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Расплавление пластика в экструдере		
	Послойное нанесение расплавленного пластика		
	Достоинства и недостатки применяемой технологии		
	Печать простейших прототипов и функциональных изделий из пластика		
	<b>Практические занятия</b> Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающей структуры Выбор материала для печати (ABS, PLA, поликарбонаты, полиамиды, полистирол, лигнин)	14	

	Подготовка к печати модели из одного и нескольких материалов Финишная обработка модели после печати		
<b>Тема 1.3</b> Технология 3D печати методом стереолитографии	Технологическое применение SLA	16	ПК 2.1. ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Технологическое применение DLP		
	Полимеризация пластика в ультрафиолетовой печи. Жидкие фотополимеры		
	Печать высококачественных и детализированных прототипов		
	Печать моделей для литья по выжигаемым моделям		
	<b>Практические занятия</b> Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Подготовка к печати модели из одного и нескольких материала Финишная обработка модели после печати	14	
<b>Тема 1.4</b> Технология 3D печати методом многоструйного моделирования	Нанесение на платформу печатающей головкой через большое количество форсунок жидкого фотополимера	14	ПК 2.1. ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Послойное отверждение ультрафиолетовым проектором		
	Печать высококачественных и детализированных прототипов		
	Печать моделей для литья по выжигаемым и выплавляемым моделям		
	<b>Практические занятия</b> Обработки трехмерной цифровой модели Деление STL на слои Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати (термопластик, воск и фотополимерные смолы) Подготовка к печати модели из одного и нескольких материалов Финишная обработка модели после печати	14	
<b>Тема 1.5</b> Технология 3D печати методом цветного склеивания порошкового материала	Раскатывание ракелем или роликом по рабочей поверхности	10	ПК 2.1. ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Нанесением на слой специального связующего вещества		
	Склеивание в цельную деталь		

	<p><b>Практические занятия</b>  Обработки трехмерной цифровой модели  Деление STL на слои  Ориентирование подходящим образом модели для печати  Генерация поддерживающие структуры  Выбор материала для печати (VisiJet PXL Core, полистирол, лигнин)  Подготовка к печати модели из одного и нескольких материалов  Финишная обработка модели после печати</p>	14	
<p><b>Тема 1.6.</b> Технология 3D печати методом селективного лазерного спекания</p>	Разравнивание порошка ракелем по рабочей поверхности	22	ПК 2.1. ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Заштриховывание контура детали при помощи импульсного излучения		
	Воздействием высокоэнергетического лазерного луча для спекания шаровидных пластиковых гранул между собой		
	Создание конечных изделий сложной геометрии		
	Легковесные конструкции		
Функционально интегрированные детали			
	<p><b>Практические занятия</b>  Обработки трехмерной цифровой модели  Деление STL на слои  Ориентирование подходящим образом модели для печати  Генерация поддерживающие структуры  Выбор материала для печати  Подготовка к печати модели из одного и нескольких материалов  Финишная обработка модели после печати</p>	14	
<p><b>Тема 1.7</b> Технология 3D печати методом селективного лазерного плавления</p>	Разравнивание порошка ракелем по рабочей поверхности	22	ПК 2.1. ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Заштриховывание контура детали при помощи импульсного излучения		
	Воздействием высокоэнергетического лазерного луча для спекания сферических с металлическим наполнением гранул между собой		
	Создание конечных изделий сложной геометрии		
	Изготовление форм для литья пластика		

	<b>Практические занятия</b> Анализ повреждения модели Ориентирование подходящим образом модели для печати Генерация поддерживающие структуры Выбор материала для печати Восстановление трещины на модели Финишная обработка модели после печати	14	
<b>Тема 1.8</b> Прототипирование в индустрии	Выбор материала для приложения и метода проектирования	14	ПК 2.1. ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Конструирование и дизайн		
	Построение моделей в архитектуре		
	Примеры применений в машиностроении, анализ и планирование		
	Производство оснастки в промышленности		
	Аэрокосмические приложения		
	Моделирование и создание беспилотных летательных аппаратов		
	Автомобильная индустрия		
<b>Самостоятельная внеаудиторная работа:</b> 1. Систематическая проработка конспектов учебных занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам, составленным преподавателем). 2. Работа с нормативной и технологической документацией, справочной литературой. 3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, учебной и справочной литературы, нормативных документов. 4. Составление схем, таблиц, последовательностей действий, проведение сравнительного анализа характеристик высокотехнологичного оборудования. 5. Сбор информации, в том числе с использованием сети Интернет, ее анализ, систематизация, подготовка сообщений и презентаций. 6. Освоение учебного материала темы с помощью ЭОР, в том числе с использованием федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов. 7. Анализ производственных ситуаций, решение производственных задач по организации рабочих мест. 8. Подготовка компьютерных презентаций по темам раздела.		98	
<b>Раздел 2. Использование установок для аддитивного производства</b>			
<b>МДК. 02.02 Эксплуатация установок для аддитивного производства</b>		120	
<b>Тема 2.1</b> Выбор технологий аддитивного произ-	Основания для выбора конкретных аддитивных технологий	20	ПК 2.2 ОК 1. ОК 2.
	Характеристики вещества, используемого для создания моделей		
	Размеры рабочей зоны для установления габаритов формируемого объекта		

водства на основе технического задания	Выбор аддитивной установки с учетом области использования будущих моделей		ОК 4. ОК 9.
	Производители аддитивных установок различных типов		
<b>Тема 2.2</b> Эксплуатация 3D-принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	Применение в машиностроительном производстве	20	ПК 2.2 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Технические характеристики		
	Технологические особенности печати		
	Программное обеспечение принтера		
	Настройка и калибровка		
	Методы финишной обработки модели напечатанной на стереолитографическом 3D принтере		
	<b>Практические занятия:</b> Побор программного обеспечения для разработки модели Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину Разработка модели высокой точности для печати на стереолитографическом 3D принтере Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов Подготовка модели к печати	16	
<b>Тема 2.3</b> Эксплуатация фотополимерных аддитивных установок	Применение в машиностроительном производстве	16	ПК 2.2 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Технические характеристики		
	Технологические особенности печати		
	Программное обеспечение принтера		
	Настройка и калибровка		
	Методы финишной обработки изделия созданного на фотополимерных аддитивных установках		
	Установка и настройка программного обеспечения		
<b>Практические занятия:</b> Настройка установки для создания изделия Проверка цифровой модели в программе на наличие дефектов Подготовка модели к печати Печать изделия	14		
<b>Тема 2.4</b> Эксплуатация установок лазерного спекания порошкового пластика	Применение в машиностроительном производстве	12	ПК 2.2 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Технические характеристики		
	Технологические особенности печати		
	Программное обеспечение принтера		
	Настройка и калибровка		
	Методы финишной обработки модели напечатанной на промышленной SLM установке		

	EOSINT M 280		
	<p><b>Практические занятия:</b>          Выбор программного обеспечения для разработки модели          Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину          Разработка модели полой металлической структуры высокой геометрической сложности для печати          Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов          Подготовка модели к печати</p>	16	
Тема 2.5 3D принтер послойного наплавления	Применение в машиностроительном производстве	12	ПК 2.2 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	Технические характеристики		
	Технологические особенности печати		
	Программное обеспечение принтера		
	Настройка и калибровка		
	Методы финишной обработки модели напечатанной на 3D принтере		
	<p><b>Практические занятия:</b>          Выбор программного обеспечения для разработки модели          Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину          Разработка модели для печати на 3D принтере          Проверка модели на наличие в программном обеспечении дефектов          Подготовка модели к печати</p>	14	
<p><b>Самостоятельная внеаудиторная работа:</b>          1. Систематическая проработка конспектов учебных занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам, составленным преподавателем).          2. Работа с нормативной и технологической документацией, справочной литературой.          3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, учебной и справочной литературы, нормативных документов.          4. Составление схем, таблиц, последовательностей действий, проведение сравнительного анализа характеристик высокотехнологичного оборудования.          5. Сбор информации, в том числе с использованием сети Интернет, ее анализ, систематизация, подготовка сообщений и презентаций.          6. Освоение учебного материала темы с помощью ЭОР, в том числе с использованием федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов.          7. Анализ производственных ситуаций, решение производственных задач по организации рабочих мест.          8. Подготовка компьютерных презентаций по темам раздела.</p>		61	

<b>Учебная практика</b> (по профилю специальности)	Создание технического задания для прототипа 3D принтера послойного наплавления Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечении AutoCad Моделирование деталей 3D принтера в программном обеспечении 3DS MAX Исправление ошибок полученных при 3D моделировании Конвертирование полученных моделей в STL формат Подготовка к печати 3D моделей Печать моделей на 3D принтере Ручная (финишная) обработка полученных моделей Сборка 3D принтера из полученных моделей Защита технического задания и созданного прототипа 3D принтера	72	
<b>Раздел 3. Доводка и контроль качества готовых изделий</b>			
<b>МДК. 02.03 Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий</b>		76	
<b>Введение</b>	Цели и задачи профессионального модуля. Значение ПМ в профессиональной деятельности	2	
<b>Тема 3.1.</b> Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию	Задачи контроля изделия, полученного методом послойного синтеза Применяемый ручной измерительный инструмент: виды, способ применения Точность измерения, погрешность измерения Применение систем бесконтактной оцифровки для проверки соответствия готовых изделий техническому заданию Оптимальные методы контроля качества Предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Методы измерения параметров и определения свойств материалов Способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;	10	ПК 2.3 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	<b>Практические занятия</b> проверка соответствия готовых изделий техническому заданию - с применением ручного измерительного инструмента - с применением систем бесконтактной оцифровки	8	
<b>Тема 3.2</b> Финишная обработка изделий на фрезерных и токарных станках	Применение токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением для финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий Технологическое оборудование, станки, инструменты и оснастка для финишной обработки изделий; Оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;	10	ПК 2.3 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	<b>Практические занятия</b> Выполнения работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на фрезерных и токарных станках с ЧПУ	8	

<b>Тема 3.3</b> Финишная обработка изделий на гидроабразивных установках,	Технические параметры, характеристики и особенности современных установок гидроабразивной обработки, Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на гидроабразивных установках Приемы использования гидроабразивных установок для финишной обработки	8	ПК 2.3 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	<b>Практические занятия</b> Выполнения работ по доводке изделий, полученных посредством аддитивных технологий на гидроабразивных установках	8	
<b>Тема 3.4</b> Финишная обработка изделий на расточных станках и с помощью ручного инструмента	Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков, Использование координатно-расточных станков для целей финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках Ручные инструменты для финишной обработки, приемы работы	8	ПК 2.3 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	<b>Практические занятия</b> Анализ и подбор оборудования для реализации поставленного задания по обработке изделия Выполнения работ по доводке и, в соответствии с техническим заданием с, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента	10	
<b>Тема 3.5</b> Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий	Прочие технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий: финишная полировка, химическая обработка, обработка лазером Область применения, применяемые материалы, используемые установки, Приемы использования. Охрана труда процесса финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках	14	ПК 2.3 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
<b>Учебная практика</b> (по профилю специальности)	Финишная обработка изделий и доводка изделий, полученных посредством аддитивных технологий, на фрезерных и токарных станках с ЧПУ, на гидроабразивных установках, с помощью ручного инструмента	72	
<b>Производственная практика</b> (по профилю специальности)	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия Изучение программного обеспечения 3D принтеров Печать на производственных 3D принтерах Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики Изучение программного обеспечения калибровки на 3D принтере	144	
<b>Самостоятельная внеаудиторная работа:</b>		46	

<p>1. Систематическая проработка конспектов учебных занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам, составленным преподавателем).</p> <p>2. Работа с нормативной и технологической документацией, справочной литературой.</p> <p>3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, учебной и справочной литературы, нормативных документов.</p> <p>4. Составление схем, таблиц, последовательностей действий, проведение сравнительного анализа характеристик высокотехнологичного оборудования.</p> <p>5. Сбор информации, в том числе с использованием сети Интернет, ее анализ, систематизация, подготовка сообщений и презентаций.</p> <p>6. Освоение учебного материала темы с помощью ЭОР, в том числе с использованием федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов.</p> <p>7. Анализ производственных ситуаций, решение производственных задач по организации рабочих мест.</p> <p>8. Подготовка компьютерных презентаций по темам раздела.</p>			
<b>Раздел 4. Управление инновациями</b>		38	
<b>МДК. 02.04 Управление инновациями</b>		38	
<b>Тема 4.1.</b> Инновационная деятельность как объект управления. Основные принципы и особенности управления инновационными процессами.	Основные понятия дисциплины. Роль инновационной деятельности в развитии экономики. Научно-технические и ненаучно-технические инновации. Управление нововведениями как отрасль экономики и менеджмента, роль инновационного менеджера. Вопросы инновационной деятельности в законодательстве РФ. Инновационный менеджмент. Методология инновационного менеджмента.	4	ПК 2.4 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	<b>Практические занятия</b> Особенности НИОКР коммерческой направленности. Инновационная деятельность и инновационный процесс. Особенности научно-технической деятельности. Особенности рынка научно - технической продукции. Стадии разработки нового продукта.	2	
<b>Тема 4.2.</b> Инновационный тип развития общества. Инновационный менеджмент в условиях рыночной экономики.	Научно-технический прогресс как экономическая категория. Смена технологических укладов, цикличность инновационных колебаний. Понятие научно-технической революции. Условия использования инновационных факторов для эффективного развития хозяйственной системы. Инновационные изменения в экономике и их роль при переходе к глобальной сетевой экономике.	4	ПК 2.4 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	<b>Практические занятия</b> Организация инновационной деятельности в рамках экономики, свободного рынка, смешанной экономики. Возможности для развития инновационной деятельности, предоставляемые ростом сети Интернет.	2	
<b>Тема 4.3.</b> Инновационное	Правовое обеспечение инновационного процесса. Интеллектуальная собственность и методы ее охраны. Национальная и международная патентные системы. Формы инновационного	4	ПК 2.4 ОК 1. - ОК 2.

предпринимательство и мотивация инновационной деятельности	предпринимательства. Основные формы инновационного предпринимательства. <b>Практические занятия</b> Современные формы межфирменной научно-технической кооперации: совместные предприятия, научно-исследовательские партнерства, консорциумы.	2	ОК 4., ОК 9.
<b>Тема 4.4.</b> Управление инновационными проектами и организация инновационных процессов на уровне предприятия	Управление инновационными проектами. Атрибуты инновационного проекта. Структура инновационного проекта. Особенности проектного и операционного менеджмента. Анализ внешней и внутренней среды инновационных проектов. Виды инновационных проектов. Методология экспертизы проектов. Мониторинг инновационных проектов. Формирование портфеля проектов. Риски инновационного проекта. Организационное, информационное и финансовое обеспечение реализации инновационных проектов.	6	ПК 2.4 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	<b>Практические занятия</b> Особенности менеджмента в научно-технических организациях, выполняющих фундаментальные, прикладные и опытно-конструкторские разработки.	2	
<b>Тема 4.5.</b> Стратегия инновационной деятельности	Содержание стратегии инновационной деятельности. Стадии жизненного цикла продукта, связь со стадиями инновационной деятельности. Стратегические цели инновационной деятельности на уровне фирмы.	4	ПК 2.4 ОК 1. - ОК 2. ОК 4., ОК 9.
	<b>Практические занятия</b> Особенности конкуренции на различных стадиях управления инновациями. Ценовая и неценовая конкуренции, экономические и неэкономические ограничения инновационной деятельности.	2	
<b>Тема 4.6.</b> Ресурсное обеспечение инновационной деятельности	Ресурсы инновационной деятельности: материальные, кадровые, интеллектуальные, информационные, финансовые. Особенности управления отдельными видами ресурсов. Определение понятия «инновационный потенциал». Составляющие инновационного потенциала. Стратегии организационно-ресурсного обеспечения.	4	ПК 2.4 ОК 1. - ОК 2. ОК 4. ОК 9.
	<b>Практические занятия</b> Выбор инновационных проектов для инвестирования. Факторы отбора инновационных проектов для внешнего финансирования.	2	
<b>Самостоятельная внеаудиторная работа:</b> 1. Систематическая проработка конспектов учебных занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам, составленным преподавателем). 2. Работа с нормативной и технологической документацией, справочной литературой. 3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, учебной и справочной литературы, нормативных документов. 4. Составление схем, таблиц, последовательностей действий, проведение сравнительного анализа характеристик высокотехнологичного оборудования.		18	

<p>5. Сбор информации, в том числе с использованием сети Интернет, ее анализ, систематизация, подготовка сообщений и презентаций.</p> <p>6. Освоение учебного материала темы с помощью ЭОР, в том числе с использованием федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов.</p> <p>7. Анализ производственных ситуаций, решение производственных задач по организации рабочих мест.</p> <p>8. Подготовка компьютерных презентаций по темам раздела.</p>			
<p><b>Всего:</b></p>		<p><b>943</b> <b>(720+223)</b></p>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Бесконтактной оцифровки и технических средств информатизации создания цифровых моделей», «Слесарная мастерская», Мастерская «Участок аддитивных установок», Мастерская «Участок механообработки», оснащенная

3D-принтер Total-Z Anyform-M250-G3(2X)

3D-принтер RussianDLP 3D SLA PRINTER

3D-принтер RedRock 3D

3D-сканер EinScan-SE

3D-сканер Циклоп (3 шт.)

Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ модели НИИК-701

Фрезерно-гравировальный станок MDX-40A

#### **Тренировочный полигон**

Площадка «Прототипирование»

3D-принтер Felix-3.1

Копировально-фрезерный станок MX 506

Фрезерно-гравировальный станок EUROMOD MP65

Радиально-сверлильный станок Jet JRD-1100R

Токарно-винторезный станок Jet GH-2640 ZH DRO RFS

Универсальный фрезерный станок с цифровым измерением Proma FHX-50PD

Форматная циркулярная пила JET JTS-600XL

Шлифовальный станок AZ 60 AZZURRA

Шлифовальный станок AZ 60/2 AZZURRA

Деревообрабатывающая ленточная пила Metabo BAS 505

Ленточно-шлифовальный станок по металлу Jet JBSM-150

Инженерный дизайн CAD/CAM

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов Ворлдскиллс и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации Ворлдскиллс по соответствующим компетенциям или аналогов этого оборудования.

Для проведения учебной практики используется МТБ МЦК.

КГА ПОУ ГАСКК МЦК, реализующий программу по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Валетов В. А., Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 63с..

2. Горелик А. Г., Самоучитель 3ds Max 2012. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 544 с.

3. Муленко В.В., Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении.- М.: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина,, 2015. – 72с.

4. Тодд Варфел, Прототипирование. Практическое руководство. – СПб.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240с..

5. Шишковский И. В., Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Изд-во Питер, 2015. 348 с.
6. Научные основы производства изделий из термопластичных композиционных материалов: Монография/Головкин Г.С., Дмитренко В.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 471 с.
7. Феофанов А.Н. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию. В 2-х ч. Часть 1 - М.:Академия,2018г.
8. Феофанов А.Н. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию. В 2-х ч. Часть 2 - М.:Академия,2018г.
9. Испытания материалов: Учеб. пособие / С. Ю. Быков, А.Г Схиртладзе. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 120 с.
10. Деловые комплименты: управление людьми при внедрении инноваций: Уч.пос. / Асмолова М. Л. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 161 с.

### 3.2.2 Интернет-ресурсы:

1. <http://can-touch.ru/3d-scanning/> Принципы работы 3D сканеров
2. <http://www.3d-format.ru/3dscanning/> Виды и модификации сканеров
3. <http://znanium.com/catalog/product/501573>
4. <http://znanium.com/catalog/product/946774>
5. <http://znanium.com/catalog/product/536769>

### 3.2.3 Дополнительные источники:

1. Красильников Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений, - СПб.: БХВ - Петербург, 2013. – 357с.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Профессиональные компетенции	Оцениваемые знания и умения, действия	Методы оценки	Критерии оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>Умения:</p> <p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Составить план действия,</p> <p>Определить необходимые ресурсы;</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Реализовать составленный план;</p> <p>Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знания:</p> <p>Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>Методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Структура плана для решения задач</p> <p>Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	Ролевая игра	Экспертное наблюдение

<p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Умения:          Определять задачи поиска информации          Определять необходимые источники информации          Планировать процесс поиска          Структурировать получаемую информацию          Выделять наиболее значимое в перечне информации          Оценивать практическую значимость результатов поиска          Оформлять результаты поиска</p> <p>Знания:          Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности          Приемы структурирования информации          Формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>Ситуационные задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Умения:          планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания:          номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>Ситуационные задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Умения:          Понимать и описывать значение своей профессии          Презентовать структуру профессиональной деятельности по специальности</p> <p>Знания:          особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.          Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>Ситуационные задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>
<p>ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства</p>	<p>Умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</li> <li>- выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> </ul>	<p>Тестирование Контрольная работа</p>	<p>75% правильных ответов 75% выполненных заданий</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности.</li> <li>- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;</li> <li>- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);</li> <li>- разрабатывать бизнес-план.</li> </ul>		
Знания			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;</li> <li>- технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> <li>- литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;</li> <li>- физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;</li> <li>- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>- способы получения композиционных материалов;</li> <li>- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регули-</li> </ul>	Практическое задание	Экспертное наблюдение Выполнение теоретических и практических заданий

	<p>рования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> <li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li> <li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li> <li>- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации.</li> <li>- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;</li> <li>- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;</li> <li>- производственная и организационная структура предприятия;</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей;</li> <li>- инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;</li> <li>- права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</li> </ul>		
<p>ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точно-</li> </ul>	<p>Тестирование Контрольная работа</p>	<p>75% правильных ответов 75% выполненных заданий</p>

	<p>сти;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении.</li> </ul>		
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</li> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- регулировать функционирование установки;</li> <li>- корректировать программируемые параметры установки;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.</li> </ul>	Практическое задание	Экспертное наблюдение Выполнение теоретических и практических заданий
ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки</li> <li>- особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;</li> <li>- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> <li>- способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;</li> <li>- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства</li> </ul>	Тестирование Контрольная работа	75% правильных ответов 75% выполненных заданий
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной</li> </ul>	Практическое задание	Экспертное

	<p>обработки изделий, полученных послойным синтезом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</li> <li>- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;</li> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам</li> <li>- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.</li> </ul>	ние	наблюдение Выполнение теоретических и практических заданий
ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)	Знания:	Тестирование Контрольная работа	75% правильных ответов 75% выполненных заданий
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- качества и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;</li> <li>- методы формообразования в машиностроении;</li> <li>- понятие технологичности конструкции изделия.</li> </ul>		
	Умения:	Практическое задание	Экспертное наблюдение Выполнение теоретических заданий
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> </ul>		

	<p>цировать их;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- определять твердость материалов;</li><li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li><li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li><li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li><li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li><li>- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли.</li><li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;</li></ul>		<p>тических и практических заданий</p>
--	--	--	--

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение I.3  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**«ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИ-**  
**ВАНИЯ И РЕМОНТА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВОК»**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ /

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ по  
учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа профессионального модуля ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Фоминых И. В. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АДДИТИВНЫХ УСТАНОВОК»

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД. 3	Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок
ПК 3.1.	Диагностировать неисправности установок
ПК 3.2.	Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства
ПК 3.3.	Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку

В ходе преподавания профессионального модуля осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.02 Электротехника и электроника;
- ОП.03 Техническая механика;
- ОП.08 Основы мехатроники;
- ОП.15 Основы бережливого производства;
- ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках;

Трудоемкость профессионального модуля «ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок» - 479 часов, из них обязательная часть –

222 часов, внеаудиторная самостоятельная работа – 113 часов.

1.1.3. Содержание профессионального модуля ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и продуктивном состоянии;
- предполагаемое предназначение конечного устройства, для которого делается прототип;
- использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипа.
- использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа;
- финишную обработку поверхности прототипа;
- использование измерительного оборудования;

1.1.4. Содержание профессионального модуля ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация профессионального модуля допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В рамках программы профессионального модуля обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок	проводить анализ неисправностей электрооборудования; подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; читать кинематические	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогатель-	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства

	<p>схемы;  определять передаточное отношение;  определять напряжения в конструкционных элементах;  производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;  производить расчеты на сжатие, срез и смятие;  проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;  выбирать средства измерений;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;  определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;  использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;  читать принципиальные электрические схемы устройств;  измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;  анализировать электронные схемы;  правильно эксплуатировать электрооборудование;  использовать электронные приборы и устройства;  использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;  определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;  оценивать состояние техники безопасности на про-</p>	<p>ном оборудовании;  классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;  выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;  действующую нормативно-техническую документацию по специальности;  правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;  порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;  пути и средства повышения долговечности оборудования;  виды движений и преобразующие движения механизмы;  виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;  кинематику механизмов, соединения деталей машин;  виды износа и деформаций деталей и узлов;  методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;  методику расчета на сжатие, срез и смятие;  трение, его виды, роль трения в технике;  назначение и классификацию подшипников;  характер соединения основных сборочных единиц и деталей;  основные типы смазочных устройств;  типы, назначение, устройство редукторов;  устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;  выбирать средства измерений;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</p>	
--	--	--	--

	<p>изводственном объекте;  проводить инструктаж по технике безопасности  читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;  составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;  распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;  правильно эксплуатировать мехатронное оборудование</p>	<p>определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам  требования качества в соответствии с 19. действующими стандартами;  технические регламенты;  метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;  виды, методы, объекты и средства измерений;  устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;  основы взаимозаменяемости и нормирование точности;  система допусков и посадок;  методы определения погрешностей измерений;  основные сведения о сопряжениях в машиностроении;  условно-графические обозначения электрического оборудования;  принципы получения, передачи и использования электрической энергии;  основы теории электрических машин;  виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;  базовые электронные элементы и схемы;  виды электронных приборов и устройств;  релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;  физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;  основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;  нормативные правовые и органи-</p>	
--	--	--	--

		<p>зационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</p> <p>основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;</p> <p>структуру и состав типовых систем мехатроники;</p> <p>основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,</p> <p>основные понятия систем автоматизации технологических процессов;</p> <p>методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;</p> <p>типы приводов автоматизированного производства</p>	
<p>ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства</p>	<p>осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;</p> <p>читать кинематические схемы;</p> <p>определять передаточное отношение;</p> <p>определять напряжения в конструктивных элементах;</p> <p>производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</p> <p>производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</p> <p>проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего</p>	<p>элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</p> <p>классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</p> <p>выбор элементов схемы электропитания и защиты;</p> <p>технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</p> <p>действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</p> <p>правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</p> <p>порядок проведения стандартных</p>	<p>использования контрольно-измерительных приборов</p> <p>организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</p>

	<p>назначения;  выбирать средства измерений;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;  определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;  использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;  читать принципиальные электрические схемы устройств;  измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;  анализировать электронные схемы;  правильно эксплуатировать электрооборудование;  использовать электронные приборы и устройства;  использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;  определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;  оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;  проводить инструктаж по технике безопасности  рассчитывать теплообменные процессы;  производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;  выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</p>	<p>и сертифицированных испытаний;  пути и средства повышения долговечности оборудования;  виды движений и преобразующие движения механизмы;  виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;  кинематику механизмов, соединения деталей машин;  виды износа и деформаций деталей и узлов;  методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;  методику расчета на сжатие, срез и смятие;  трение, его виды, роль трения в технике;  назначение и классификацию подшипников;  характер соединения основных сборочных единиц и деталей;  основные типы смазочных устройств;  типы, назначение, устройство редукторов;  устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;  выбирать средства измерений;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;  определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам  требования качества в соответствии с 19. действующими стандартами;  технические регламенты;  метрология и технические изменения: основные понятия, единая терминология;  виды, методы, объекты и сред-</p>	
--	---	---	--

	<p>выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</p> <p>выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</p> <p>оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p> <p>читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</p> <p>читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</p> <p>составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</p> <p>распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</p>	<p>ства измерений;</p> <p>устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</p> <p>основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</p> <p>система допусков и посадок;</p> <p>методы определения погрешностей измерений;</p> <p>основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</p> <p>условно-графические обозначения электрического оборудования;</p> <p>принципы получения, передачи и использования электрической энергии;</p> <p>основы теории электрических машин;</p> <p>виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</p> <p>базовые электронные элементы и схемы;</p> <p>виды электронных приборов и устройств;</p> <p>релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</p> <p>физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</p> <p>основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</p> <p>нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</p> <p>виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</p> <p>основы пожарной безопасности;</p> <p>правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</p> <p>особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>базовые понятия автоматизиро-</p>	
--	--	---	--

		<p>ванных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; структуру и состав типовых систем мехатроники; основы проектирования и конструирования мехатронных модулей, основные понятия систем автоматизации технологических процессов; методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем; типы приводов автоматизированного производства</p>	
<p>ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку</p>	<p>прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; читать кинематические схемы; определять передаточное отношение; определять напряжения в конструктивных элементах; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; производить расчеты на сжатие, срез и смятие; проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего</p>	<p>физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор элементов схемы электропитания и защиты; технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; пути и средства повышения долговечности оборудования; виды движений и преобразующие движения механизмы; виды передач, их устройство,</p>	<p>Выполнения работ по технической эксплуатации и, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования</p>

	<p>назначения;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; выбирать средства измерений;  определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;  использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;  читать принципиальные электрические схемы устройств;  измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;  анализировать электронные схемы;  правильно эксплуатировать электрооборудование;  использовать электронные приборы и устройства;  использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;  определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;  оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;  проводить инструктаж по технике безопасности  рассчитывать теплообменные процессы;  производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;</p>	<p>назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;  кинематику механизмов, соединения деталей машин;  виды износа и деформаций деталей и узлов;  методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;  методику расчета на сжатие, срез и смятие;  трение, его виды, роль трения в технике;  назначение и классификацию подшипников;  характер соединения основных сборочных единиц и деталей;  основные типы смазочных устройств;  типы, назначение, устройство редукторов;  устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;  выбирать средства измерений;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;  определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам  требования качества в соответствии с 19. действующими стандартами;  технические регламенты;  метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;  виды, методы, объекты и средства измерений;  устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;  основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</p>	
--	---	---	--

		<p>система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; условно-графические обозначения электрического оборудования; принципы получения, передачи и использования электрической энергии; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. основы пожарной безопасности; основные законы теплообмена и термодинамики; методы получения, преобразования и использования тепловой энергии; способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;</p>	
--	--	--	--

		тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	
--	--	--	--

Изучение профессионального модуля обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Внесение предложений по разработке новых и совершенствованию действующих технологических процессов производства изделий методами аддитивных технологий

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Анализ брака, дефектов изделий, результатов оптического контроля процесса, контроля параметров процесса, свойств исходных материалов
1.2	Разработка рекомендаций по изменению технологии аддитивного производства изделий по результатам теоретических и экспериментальных исследований
1.3	Определение конструктивных элементов и составных частей изделия, приводящих к браку на этапе изготовления или последующей обработки, анализ вариантов изменения технологии
1.4	Разработка мероприятий для выявления отклонения параметров технологических режимов
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Выявлять дефекты изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
2.2	Сопоставлять данные контроля режимов с результатами микроструктурного анализа изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
2.3	Анализировать дефектные зоны и элементы конструкции изделий, выявлять причины дефектов и брака
2.4	Анализировать структурные и конструкционные недостатки изделия, погрешности изготовления и обработки на этапе механической и термической обработки
2.5	Разрабатывать тестовые и экспериментальные образцы для анализа дефектов и выявления возможностей технологии, учитывая производимые изделия
2.6	Разрабатывать методики исследования тестовых (экспериментальных) образцов
2.7	Формулировать рекомендации и предложения по оптимизации технологических процессов, технологических режимов
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала, физико-механическим свойствам
3.2	Основы металлографического анализа и материаловедения
3.3	Дефекты после аддитивного производства, признаки дефектов изделия
3.4	Принципы формообразования в аддитивном производстве, типовая структура после послойного синтеза изделий, типы и виды дефектов изделий
3.5	Устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования организации и принципы его работы
3.6	Правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации
3.7	Основы физики формирования примитивных объектов технологии аддитивного производства, взаимосвязь влияния параметров технологического процесса, влияние па-

	раметров технологических режимов на качество получаемых изделий
3.8	Типичные конструкции, перспективные конструкции и структуры изделий аддитивного производства с учетом возможности проведения термической обработки
3.9	Основные документы ЕСКД и ЕСТД, положения и стандарты организации по разработке и проверке технологических процессов
3.10	Основы методики разработки технологических процессов
3.11	Современное оборудование для аддитивного производства
3.12	Современные и перспективные способы и методы изготовления изделий, методы метрологического анализа и исследования физико-механических свойств материалов

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 479 часов

Из них на освоение МДК 222 часа

в том числе, учебную 72 часа

производственную 72 часа

самостоятельная работа (внеаудиторная) 113 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа (внеаудиторная)	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Производственная		
			Обучение по МДК			Практики			
			Всего	В том числе		Учебная			
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)								
ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ОК 1 - ОК 5 ОК 8 - ОК 9.	МДК. 03.01. Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	407	222	82	-	72	113		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72				72			
	<b>Всего:</b>	<b>479</b>	<b>222</b>	<b>84</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>113</b>		

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа	Объём часов	Коды формируемых компетенций	
<b>МДК. 03.01.</b> Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства		222		
<b>Введение</b>	Цели и задачи профессионального модуля. Межпредметные связи. Значение ПМ в профессиональной деятельности	2		
<b>Тема 1.1.</b> Оборудование и контрольно-измерительные приборы для ремонта аддитивных установок	Паяльное оборудование	20	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09	
	Приспособления для фиксации плат и паяльного оборудования при радиомонтажных работах, Вакуумные пинцеты Механические экстракторы припоя			
	Антистатический инструмент,			
	Ручной инструмент (отвертки, пинцеты, бокорезы, пассатижи, лупы и т.п)			
	Лампы для радиомонтажных работ			
	Устройства ультразвуковой очистки печатных плат			
	Программаторы, кабели и адаптеры для программаторов			
	Контрольно-измерительные приборы			
	<b>Практические занятия</b>			14
	Работа с паяльным оборудованием			
Работа с оборудованием фиксации плат				
Работа с вакуумными пинцетами				
Работа с механическими экстрактами припоя				
Работа с антистатическим инструментом				
Работа с ручным инструментом				
Работа с лампами радиомонтажных работ				
Работа с устройством ультразвуковой очистки печатных плат				
Работа с программатором				
Подключение к программатору кабелей и адаптеров				
Работа со следующими кип: мультиметры, анализаторы спектра, пирометры и термометры				
Измерители влажности. Измерители мощности				
Измерители параметров электробезопасности, токовые клещи, кабель-тестеры, калибраторы портативные, мегаомметры и омметры, измерители шума и вибрации				
<b>Тема 1.2</b> Устройство	Основы работы шагового двигателя	24	ПК 3.1.	

шагового двигателя	Волновое управление или полношаговое управление одной обмоткой		ПК 3.2. ПК 3.3. ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09
	Полношаговый режим управления		
	Полушаговый режим		
	Режим микрошага		
	Шаговый двигатель с постоянным магнитом		
	Шаговый двигатель с переменным магнитным сопротивлением		
	Гибридный шаговый двигатель		
	<b>Практические занятия</b> Моделирование в 3DS MAX деталей шагового двигателя Моделирование в AutoCad деталей шагового двигателя Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации Доводка готовой модели Создание прототипа шагового двигателя на 3D принтере		
<b>Тема 1.3</b> Устройство печатающей головки FDM-принтера (Экструдер)	Принцип действия	22	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09
	Прижимной механизм		
	Корпус		
	Подающая шестеренка		
	Термоизолятор		
	Спираль нагревателя		
	Сопло экструдера		
	<b>Практические занятия</b> Моделирование в 3DS MAX деталей экструдера Моделирование в AutoCad деталей экструдера Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации Доводка готовой модели Создание прототипа экструдера на 3D принтере		
<b>Тема 1.4</b> Устройство электронной схемы RepRap 3D принтера	Описание схемы RepRap	26	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09
	Виды контроллеров схемы RepRap (Arduino Mega, Arduino Nano, RAMPS, Generation Electronics, Sanguinololu)		
	Программирование контроллера G-кодом		
	Схема подключения устройств к контроллеру		
	Подключение к контроллеру ЖК дисплея		
	Подключение к контроллеру шаговых двигателей		

	Установка переменного резистора для регулирования напряжения		
	Установка концевых датчиков		
	Подключение термисторов		
	<b>Практические занятия</b> Подбор контроллера. Программирование контроллера G-кодом Настройка в программном обеспечении Marlin Тестирование контроллера	8	
<b>Тема 1.5</b> Профилактика аддитивных установок	Настройка прецизионных механизмов	20	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09
	Настройка заводские юстировок механизмов		
	Основы профилактики работы с экструдера		
	Основы профилактики узлов трения		
	Основы регулировки лазеров		
	Основы профилактики линз лазера		
	Основы профилактики шагового мотора		
	Основы профилактики электронных плат		
<b>Практические занятия</b> Профилактика работы с экструдера Профилактика узлов трения Регулировка лазеров Профилактика линз лазера Регулировка лазеров Профилактика линз лазера Профилактика шагового мотора Профилактика электронных плат	16		
<b>Тема 1.6</b> Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт аддитивных установок	Общая концепция системы технического обслуживания и ремонта аддитивных установок	26	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09
	Производственная эксплуатация аддитивных установок		
	Техническое обслуживание аддитивных установок		
	Ремонт оборудования аддитивных установок		
	Формы ремонтной документации аддитивных установок		
	Типовая номенклатура работ при текущем ремонте аддитивных установок		
	Техническое обслуживание		
	Текущий ремонт		
	Капитальный ремонт		

	Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта		
	Охрана труда и промышленная безопасность при работе с аддитивными установками		
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Формирование акта приема-передачи оборудования</p> <p>Формирование ремонтного журнала</p> <p>Формирование ведомости</p> <p>Формирование сметы</p> <p>Формирование акта на сдачу в капитальный ремонт</p> <p>Формирование акта на выдачу из капитального</p> <p>Формирование годового план – графика ТО и ремонта</p> <p>Формирование месячного план-графика отчета ТО и ремонта.</p> <p>Формирование месячного отчета о ТО и ремонте.</p> <p>Формирование ведомости годовых затрат на ремонт.</p> <p>Формирование паспорта основного оборудования</p> <p>Формирование акта о ликвидации оборудования</p>	24	
	<p><b>Самостоятельная внеаудиторная работа:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Систематическая проработка конспектов учебных занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам, составленным преподавателем).</li> <li>2. Работа с нормативной и технологической документацией, справочной литературой.</li> <li>3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, учебной и справочной литературы, нормативных документов.</li> <li>4. Составление схем, таблиц, последовательностей действий, проведение сравнительного анализа характеристик высокотехнологичного оборудования.</li> <li>5. Сбор информации, в том числе с использованием сети Интернет, ее анализ, систематизация, подготовка сообщений и презентаций.</li> <li>6. Освоение учебного материала темы с помощью ЭОР, в том числе с использованием федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов.</li> <li>7. Анализ производственных ситуаций, решение производственных задач по организации рабочих мест.</li> <li>8. Подготовка компьютерных презентаций по темам раздела.</li> </ol>		

<b>Учебная практика</b> (по профилю специальности)	Диагностики 3D принтера Диагностика 3D сканера Профилактика 3D принтера Профилактика 3D сканера Замена шаговых двигателей 3D принтера Ремонт экструдера Замена лазера 3D сканера Создание деталей заменителей для 3D принтера в AutoCad	144	
	Создание деталей заменителей для 3D сканера в AutoCad Печать моделей деталей заменителей Составление и заполнение акта приема-передачи оборудования Доводка и установка деталей заменителей Составление и заполнение ремонтного журнала Составление ведомости дефектов Составление акта на выдачу из капитального ремонта Составление сметы затрат Составление паспорта основного оборудования Составление и заполнение акта о ликвидации оборудования Составление и заполнение акта на выдачу из капитального ремонта Защита практических работ		
<b>Всего</b>		<b>479</b> <b>(366+113)</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Мастерская слесарная, Мастерская «Участок аддитивных установок», Мастерская «Участок механообработки», оснащенные 3D-принтер Total-Z Anyform-M250-G3(2X)

3D-принтер RussianDLP 3D SLA PRINTER

3D-принтер RedRock 3D

3D-сканер EinScan-SE

3D-сканер Циклоп (3 шт.)

Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ модели НИИК-701

Фрезерно-гравировальный станок MDX-40A

**Тренировочный полигон**

Площадка «Прототипирование»

3D-принтер Felix-3.1

Копировально-фрезерный станок MX 506

Фрезерно-гравировальный станок EUROMOD MP65

Радиально-сверлильный станок Jet JRD-1100R

Токарно-винторезный станок Jet GH-2640 ZH DRO RFS

Универсальный фрезерный станок с цифровым измерением Proxa FHX-50PD

Форматная циркулярная пила JET JTS-600XL

Шлифовальный станок AZ 60 AZZURRA

Шлифовальный станок AZ 60/2 AZZURRA

Деревообрабатывающая ленточная пила Metabo BAS 505

Ленточно-шлифовальный станок по металлу Jet JBSM-150

Инженерный дизайн CAD/CAM

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.3 основной программы по специальности.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов Ворлдскиллс и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации Ворлдскиллс по соответствующим компетенциям или аналогов этого оборудования.

Для проведения учебной практики используется МТБ МЦК.

КГА ПОУ ГАСКК МЦК, реализующий программу по специальности 15.02.09

Аддитивные технологии располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Валетов В. А., Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 63с..

2. Муленко В. В., Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении.- Москва.: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2015. – 72с..

3. Шишковский И. В., Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Изд-во Питер, 2015. 348 с..

4. Тодд Варфел, Прототипирование. Практическое руководство. – СПб.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 240с..

5. Феофанов А.Н. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по про-

мышленному оборудованию. В 2-х ч. Часть 1 - М.:Академия,2018г.

6. Феофанов А.Н. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию. В 2-х ч. Часть 2 – М.:Академия,2018г.

### **3.2.2 Интернет-ресурсы:**

1. <http://can-touch.ru/3d-scanning/> Принципы работы 3D сканеров

2. <http://www.3d-format.ru/3dscanning/> Виды и модификации сканеров

### **3.2.3 Дополнительные источники:**

1. Ящура И., Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. — М.: НЦ ЭНАС, 2006. - 359с.

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Оцениваемые знания и умения, действия</b>	<b>Методы оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>Умения:</p> <p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Составить план действия,</p> <p>Определить необходимые ресурсы;</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Реализовать составленный план;</p> <p>Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знания:</p> <p>Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>Методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Структура плана для решения задач</p> <p>Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	Ролевая игра	Экспертное наблюдение

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Умения:          Определять задачи поиска информации          Определять необходимые источники информации          Планировать процесс поиска          Структурировать получаемую информацию          Выделять наиболее значимое в перечне информации          Оценивать практическую значимость результатов поиска          Оформлять результаты поиска</p> <p>Знания:          Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности          Приемы структурирования информации          Формат оформления результатов поиска информации</p>	Ситуационные задачи	Экспертное наблюдение
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Умения:          Организовывать работу коллектива и команды          Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>Знания:          Психология коллектива          Психология личности          Основы проектной деятельности</p>	Ролевая игра	Экспертное наблюдение
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<p>Умения:          Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач          Использовать современное программное обеспечение</p> <p>Знания:          Современные средства и устройства информатизации          Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	Ситуационные задачи	Экспертное наблюдение
ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства	<p>Знания:          физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</p>	Тестирование	75% правильных ответов
	элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Тестирование	75% правильных ответов
	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Тестирование	75% правильных ответов

действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	Тестирование	75% правильных ответов
порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
пути и средства повышения долговечности оборудования;	Тестирование	75% правильных ответов
виды движений и преобразующие движения механизмы;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Тестирование	75% правильных ответов
кинематику механизмов, соединения деталей машин;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды износа и деформаций деталей и узлов;	Тестирование	75% правильных ответов
методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Тестирование	75% правильных ответов
трение, его виды, роль трения в технике;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
назначение и классификацию подшипников;	Тестирование	75% правильных ответов
характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные типы смазочных устройств;	Тестирование	75% правильных ответов
типы, назначение, устройство редукторов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	Тестирование	75% правильных ответов
выбирать средства измерений;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Тестирование	75% правильных ответов
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Контрольная работа	75% выполненных заданий
требования качества в соответствии с техническими регламентами;	Тестирование	75% правильных ответов
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Тестирование	75% правильных ответов
виды, методы, объекты и средства измерений;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Тестирование	75% правильных ответов
основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
система допусков и посадок;	Тестирование	75% правильных ответов

методы определения погрешностей измерений;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Тестирование	75% правильных ответов
условно-графические обозначения электрического оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
принципы получения, передачи и использования электрической энергии;	Тестирование	75% правильных ответов
основы теории электрических машин;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	Тестирование	75% правильных ответов
базовые электронные элементы и схемы;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды электронных приборов и устройств;	Тестирование	75% правильных ответов
релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	Тестирование	75% правильных ответов
основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Тестирование	75% правильных ответов
виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	Тестирование	75% правильных ответов
базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;	Тестирование	75% правильных ответов
структуру и состав типовых систем мехатроники;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,	Тестирование	75% правильных ответов
основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	Тестирование	75% правильных ответов
типы приводов автоматизированного производства	Контрольная работа	75% выполненных заданий
Умения:		
проводить анализ неисправностей электрооборудования;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеха-	Практическое задание	Экспертное наблюдение

нических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;		
читать кинематические схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять передаточное отношение;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять напряжения в конструкционных элементах;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выбирать средства измерений;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать принципиальные электрические схемы устройств;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
анализировать электронные схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
правильно эксплуатировать электрооборудование;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать электронные приборы и устройства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить инструктаж по технике безопасности	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	Практическое задание	Экспертное наблюдение
Действия		

	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий
ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства	Знания:		
	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	элементы систем автоматике, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	Тестирование	75% правильных ответов
	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Тестирование	75% правильных ответов
	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	Тестирование	75% правильных ответов
	пути и средства повышения долговечности оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	виды движений и преобразующие движения механизмы;	Тестирование	75% правильных ответов
	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	кинематику механизмов, соединения деталей машин;	Тестирование	75% правильных ответов
	виды износа и деформаций деталей и узлов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Тестирование	75% правильных ответов
	методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	трение, его виды, роль трения в технике;	Тестирование	75% правильных ответов
	назначение и классификацию подшипников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Тестирование	75% правильных ответов
	основные типы смазочных устройств;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
типы, назначение, устройство редукторов;	Тестирование	75% правильных ответов	
устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий	

выбирать средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Тестирование	75% правильных ответов
требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды, методы, объекты и средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	Тестирование	75% правильных ответов
система допусков и посадок;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методы определения погрешностей измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
условно-графические обозначения электрического оборудования;	Тестирование	75% правильных ответов
принципы получения, передачи и использования электрической энергии;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы теории электрических машин;	Тестирование	75% правильных ответов
виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
базовые электронные элементы и схемы;	Тестирование	75% правильных ответов
виды электронных приборов и устройств;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Тестирование	75% правильных ответов
физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	Тестирование	75% правильных ответов
нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
основы пожарной безопасности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование	75% правильных ответов
особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	Контрольная работа	75% выполненных заданий

основные законы теплообмена и термодинамики;	Тестирование	75% правильных ответов
методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;	Тестирование	75% правильных ответов
тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;	Тестирование	75% правильных ответов
закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Контрольная работа	75% выполненных заданий
базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	Тестирование	75% правильных ответов
концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
структуру и состав типовых систем мехатроники;	Тестирование	75% правильных ответов
основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	Тестирование	75% правильных ответов
методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
типы приводов автоматизированного производства	Тестирование	75% правильных ответов
базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;	Тестирование	75% правильных ответов
структуру и состав типовых систем мехатроники;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,	Тестирование	75% правильных ответов
основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	Тестирование	75% правильных ответов
типы приводов автоматизированного производства	Контрольная работа	75% выполненных заданий
Умения:		
организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
осуществлять метрологическую поверку изделий;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать кинематические схемы;	Практическое	Экспертное

	задание	наблюдение
определять передаточное отношение;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять напряжения в конструкционных элементах;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выбирать средства измерений;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать принципиальные электрические схемы устройств;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
10. измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
анализировать электронные схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
правильно эксплуатировать электрооборудование;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать электронные приборы и устройства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить инструктаж по технике безопасности	Практическое задание	Экспертное наблюдение
рассчитывать теплообменные процессы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической доку-	Практическое задание	Экспертное наблюдение

	ментацией;		
	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	Действия:		
	использование контрольно-измерительных приборов	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий по билету
ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку	Знания:		
	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	Тестирование	75% правильных ответов
	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Тестирование	75% правильных ответов
	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	Тестирование	75% правильных ответов
	пути и средства повышения долговечности оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	виды движений и преобразующие движения механизмы;	Тестирование	75% правильных ответов
	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	кинематику механизмов, соединения деталей машин;	Тестирование	75% правильных ответов
	виды износа и деформаций деталей и узлов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных	Тестирование	75% правильных ответов

видах деформации;		
методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
трение, его виды, роль трения в технике;	Тестирование	75% правильных ответов
назначение и классификацию подшипников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Тестирование	75% правильных ответов
основные типы смазочных устройств;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
типы, назначение, устройство редукторов;	Тестирование	75% правильных ответов
устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
выбирать средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Тестирование	75% правильных ответов
требования качества в соответствии с 19. действующими стандартами;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
технические регламенты;	Тестирование	75% правильных ответов
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды, методы, объекты и средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	Тестирование	75% правильных ответов
система допусков и посадок;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методы определения погрешностей измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
условно-графические обозначения электрического оборудования;	Тестирование	75% правильных ответов
принципы получения, передачи и использования электрической энергии;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы теории электрических машин;	Тестирование	75% правильных ответов
виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды электронных приборов и устройств;		
базовые электронные элементы и схемы;	Тестирование	75% правильных ответов
релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Тестирование	75% правильных ответов

физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	Тестирование	75% правильных ответов
нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
основы пожарной безопасности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование	75% правильных ответов
особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные законы теплообмена и термодинамики;	Тестирование	75% правильных ответов
методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;	Тестирование	75% правильных ответов
тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;	Тестирование	75% правильных ответов
закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Контрольная работа	75% выполненных заданий
Умения:		
прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
эффективно использовать материалы и оборудование;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать кинематические схемы; определять передаточное отношение;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять напряжения в конструкционных элементах;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выбирать средства измерений;	Практическое задание	Экспертное наблюдение

определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать принципиальные электрические схемы устройств;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; анализировать электронные схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
правильно эксплуатировать электрооборудование;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать электронные приборы и устройства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить инструктаж по технике безопасности	Практическое задание	Экспертное наблюдение
рассчитывать теплообменные процессы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
Действия:		
выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий по билету

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение I.4  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**«ПМ.04. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРО-**  
**ФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ «ОПЕРАТОР**  
**СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ по  
учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа профессионального модуля ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих «Оператор станков с программным управлением» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Фоминых И. В. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.04. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ «ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММ- НЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности
ПК 4.1	Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением
ПК 4.2	Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием.
ПК 4.3	Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации
ПК 4.4	Вести технологический процесс обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и технической документацией

В ходе преподавания профессионального модуля осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.03 Техническая механика;
- ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении;
- ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов;

- ОП.09 Основы мехатроники;
- ОП.15 Основы бережливого производства;
- ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках;
- ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок.

Трудоемкость профессионального модуля «ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих «Оператор станков с программным управлением»- 293 часа, из них обязательная часть – 36 часов, вариативная – 113 часа.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам профессионального модуля. Введены дополнительные темы в разделы, что дает возможность усилить понимание и практическое использование межпредметных связей, использовать теоретические знания для решения прикладных задач. Изучение профессионального модуля способствует освоению умений и получению знаний в области изготовления деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса; позволяет поднять уровень компетенции выпускников.

1.1.3. Содержание профессионального модуля ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов;
- использование данных 3DCAD для генерирования траекторий для резака с использованием специализированного станочного программного обеспечения.

1.1.4. Содержание профессионального модуля ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация профессионального модуля допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znaniyum.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В рамках программы профессионального модуля обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1- ОК 5. ОК 8. ОК 9.	осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с про-	правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, требования охра-	- выполнение подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с про-

ПК 4.1. ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4.	граммным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности определять режим резания по справочнику и паспорту станка; составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент; выполнять технологические операции при изготовлении детали на металлорежущем станке с числовым программным управлением определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ	ны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением; приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей, правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки; наименование, назначение, устройство и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ; основные направления автоматизации производственных процессов системы программного управления станками; основные способы подготовки программы	граммным управлением; -обработка и доводка деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией; - подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием; - перенос программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации
--	---	--	--

Изучение профессионального модуля обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Разработка управляющей программы установки аддитивного производства

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Назначение и проверка стратегии сканирования для слоев
1.2	Программирование режимов, траектории перемещения рабочих органов, увязка траекторий с системой координат УЧПУ установки аддитивного производства
	Подготовка опорной структуры (поддержки)
	Разбиение трехмерной электронной геометрической модели детали на сечения
	Проведение виртуальной симуляции изготовления изделия
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Анализировать конструкторскую и технологическую документацию
2.1	Работать на ЭВМ с программным обеспечением, в том числе средствами систем автоматизированного производства и проектирования, с УЧПУ установок аддитивного производства
2.3	Контролировать ход симуляции, выявлять ошибки

<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Основные документы ЕСКД и ЕСТД, положения и стандарты организации по разработке и проверке конструкторской документации
3.2	Программное обеспечение ЭВМ и УЧПУ установок аддитивного производства
3.3	Признаки необходимости и методы выставления опорных структур, основы проектирования опорных структур
3.4	Технологический процесс аддитивного производства, принципы формообразования
2.5	Методы проведения симуляции процесса изготовления, признаки ошибок изготовления, признаки дефектов изготовления

**1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 293 часа

Из них на освоение МДК 108 часов

на практики \_\_\_\_\_

в том числе, учебную 144 часа

самостоятельная работа (внеаудиторная) 41 час

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа (внеаудиторная)	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Учебная		Производственная
			Обучение по МДК			Курсовых работ (проектов)			
			Всего	В том числе					
	Лабораторных и практических занятий								
ПК 4.1. ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 1. - ОК 5. ОК 8 - ОК 9.	МДК 04.01. Оператор станков с программным управлением	293	108	48	-	144	-	41	
	Производственная практика (по профилю специальности)	-					-		
	<b>Всего:</b>	<b>293</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>144</b>	<b>-</b>	<b>41</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
<b>Раздел 1</b>	<b>Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа</b>	<b>52</b>
<b>Введение</b>	Основные понятия гибкой автоматизации производства	2
<b>Тема 1.1.</b> Охрана труда	Подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением Требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	2
<b>Тема 1.2.</b> Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры токарной группы	Основные понятия о гигиене труда. Гигиенические нормативы. Производственная санитария, ее задачи. Санитарно-гигиенические нормы производственных помещений.	2
<b>Тема 1.3.</b> Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры сверлильно - фрезерно-расточной группы	Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Оказание первой помощи пострадавшим и самопомощь при травмах	4
	<b>Практические занятия</b> Составление таблицы с указанием кнопок пульта управления станков с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы при выполнении на станках различных операций	2
<b>Тема 1.4.</b> Шлифовальные станки с ЧПУ	Назначение и устройство станков с ЧПУ шлифовальной группы. Классификация станков по виду выполняемых работ.	2
	<b>Практические занятия</b> Составление таблицы с указанием кнопок пульта управления токарного станка с ЧПУ при выполнении на станке различных операций	2
<b>Тема 1.5.</b> Устройства для замены деталей и режущих инструментов на станках с ЧПУ	Устройства для замены деталей на станках с ЧПУ. Магазины режущих инструментов. Механизмы автоматической смены инструментов	2
	<b>Практические занятия</b> 1. Отработка навыков работы с устройством для автоматической замены деталей. 2. Отработка навыков работы с магазином для режущих инструментов. 3. Отработка навыков работы с устройством для автоматической смены инструментов	4
<b>Тема 1.6.</b> Устройства для транспортирования стружки	Устройства для транспортирования стружки из рабочей зоны станков и обрабатывающих центров с ЧПУ	2
	<b>Практические занятия</b> 1. Отработка навыков работы с устройствами для транспортирования стружки	2
<b>Тема 1.7.</b>	Функциональные составляющие подсистемы ЧПУ. Функционирование системы ЧПУ. Электроприводы	2

Функциональные составляющие подсистемы обслуживания станков с ЧПУ	и датчики станков с ЧПУ <b>Практические занятия</b> 1. Отработка навыков работы с агрегатами и блоками систем с ЧПУ. 2. Отработка навыков работы с электроприводами и датчиками станков с ЧПУ	4
<b>Тема 1.8.</b> Гидроприводы, механические узлы и смазочная система станков с ЧПУ	1. Гидравлические приводы, механические узлы станков. Неисправности. 2. Смазочная система. Физические свойства масел в гидравлических системах станков с ЧПУ. <b>Практические занятия</b> 1. Отработка навыков работы с системами гидропривода и смазки станков	4 2
<b>Тема 1.9.</b> Виды профилактических работ при обслуживании станка с Ч	Виды профилактических работ; опасные и вредные производственные факторы при техническом обслуживании станков с ЧПУ <b>Практические занятия</b> 1. Выполнение регламентных работ по техническому обслуживанию станков с ЧПУ	2 2
<b>Тема 1.10.</b> Пульт управления станков с ЧПУ	Описание клавиатуры пульта управления. Описание экранного меню пульта управления <b>Практические занятия</b> 1. Отработка умений управления станками с ЧПУ с помощью пульта Системы координат станков и базовые точки. Размерная привязка инструмента <b>Практические занятия</b> 1. Выполнение расчёта координат опорных точек контура детали	2 2 2 2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1</b>	1. Работа с нормативной, учебной и специальной технической литературой с использованием методических рекомендаций преподавателя. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление результатов практических занятий, отчётов, подготовка к их защите. 3. Работа с рекомендуемыми интернет-ресурсами	<b>21</b>
<b>Раздел 2.</b>	<b>Осуществление наладки и обслуживание станков с ЧПУ</b>	<b>56</b>
<b>Тема 2.1.</b> Режущий инструмент	Номенклатура режущего инструмента. Режущие материалы. Унифицированные узлы инструмента. Фрезы. Сверлильный и инструмент. Резьбонарезной инструмент <b>Практические занятия</b> 1. Выбор режущего инструмента и выполнение расчёта режимов резания	2 2
<b>Тема 2.2.</b> Вспомогательный инструмент	Хвостовики инструмента для многооперационных станков. Цилиндрические хвостовики для токарных станков. Специальные конструкции хвостовиков инструмента	4
<b>Тема 2.3.</b>	Конструкции базисных агрегатов. Устройства для крепления режущего инструмента.	2

Системы инструментальной оснастки	<b>Практические занятия</b> 1. Установка инструмента в базисные блоки. 2. Закрепление базисных блоков на станке	4
<b>Тема 2.4.</b> Устройства для размерной настройки инструмента	Устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Устройства для автоматизированной настройки инструмента на станках	2
	<b>Практические занятия</b> 1. Настройка инструментов на размер на станке и вне станка	2
<b>Тема 2.5.</b> Приспособления	Классификация систем приспособлений для станков с ЧПУ. Приспособления к станкам токарной группы. Приспособления к станкам сверлильно-фрезерно-расточной группы	2
	<b>Практические занятия</b> 1. Установка и выверка заготовок в приспособлениях для станков токарной группы. 2. Установка и выверка заготовок в приспособлениях для станков сверлильно-фрезерно-расточной группы	4
<b>Тема 2.6.</b> Общие понятия о наладке и эксплуатации автоматизированного оборудования	Общие понятия о наладке и настройке Управление станками с ЧПУ Координатные системы станка, программы и инструментов Оценка новой управляющей программы Корректирование управляющей программы Техническая документация, поставляемая со станком	4
	Общие сведения о гидравлических и смазочных системах в станках с ЧПУ и промышленных роботах. Рабочие жидкости гидросистем и смазочные материалы. Эксплуатационные требования к гидравлическим и смазочным системам. Основное оборудование гидросистем. Основное оборудование смазочных систем. Наладка и ТО гидравлических и смазочных систем.	4
<b>Тема 2.7.</b> Настройка и поднастройка металлорежущего технологического оборудования	<b>1.</b> Порядок подготовки металлорежущего технологического оборудования на обработку партии заготовок согласно производственного задания	2
	<b>2.</b> Порядок настройки и поднастройки металлорежущего технологического оборудования на обработку партии заготовок согласно производственного задания	2
	<b>Практические занятия</b> Разработка последовательности настройки токарного станка с ЧПУ на обработку детали типа вал. Разработка последовательности настройки токарного станка с ЧПУ на обработку детали типа втулка. Разработка последовательности поднастройки токарного станка с ЧПУ на обработку детали типа вал. Разработка последовательности поднастройки токарного станка с ЧПУ на обработку детали типа втулка. Разработка последовательности настройки фрезерного станка с ЧПУ на обработку детали типа планка. Разработка последовательности поднастройки фрезерного станка с ЧПУ на обработку детали типа	10

	<p>планка.</p> <p>Разработка последовательности настройки фрезерного станка с ЧПУ на обработку детали типа корпус.</p> <p>Разработка последовательности поднастройки фрезерного станка с ЧПУ на обработку детали типа корпус.</p>	
<p><b>Тема 2.8</b></p> <p>Проектирование технологических процессов при использовании оборудования с ЧПУ</p>	<p>1. Общие сведения о проектировании технологических процессов при выполнении работ на металлорежущих станках с ЧПУ</p> <p>2. Построение траектории рабочих и вспомогательных перемещений режущего инструмента.</p>	4
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>1. Составление карты наладки для токарного станка с ЧПУ.</p> <p>2. Составление карты наладки для фрезерного станка с ЧПУ</p>	2
<p><b>Тема 2.9.</b></p> <p>Типовые технологические процессы</p>	<p>1. Составление технологических процессов обработки деталей, изделий на металлорежущих станках с использованием оборудования с ЧПУ</p> <p>2. Количество переходов при проектировании операций</p>	4
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>1. Разработка типовых технологических процессов обработки деталей на различных станках с ЧПУ</p>	2
<p><b>Самостоятельная работа по 2 разделу</b></p>	<p>1. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций</p> <p>3. Подготовка тематических рефератов по теме: «Порядок подготовки металлорежущего технологического оборудования на обработку партии заготовок»</p> <p>4. Подготовка тематических рефератов по темам: «Разработка последовательности настройки токарного станка с ЧПУ на обработку детали типа вал» и сообщений по темам: «Разработка последовательности поднастройки токарного станка с ЧПУ на обработку детали типа вал»,</p>	<b>20</b>
<p><b>Учебная практика</b></p>	<p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение работ на токарных станках с ЧПУ с помощью панели управления станками;</li> <li>• выполнение работ на станках с ЧПУ сверлильно - фрезерно-расточной и шлифовальной групп с помощью панели управления станками;</li> <li>• выполнение работ по приведению в рабочее положение вспомогательных систем станков с ЧПУ;</li> <li>• отработка команд, выполняемых с помощью пульта, при работе на станках с ЧПУ токарной, сверлильно - фрезерно - расточной и шлифовальной групп;</li> <li>• привязка нулевой точки детали для станков с ЧПУ токарной, сверлильно-фрезерно-расточной и шлифовальной групп;</li> <li>• размерная привязка инструмента станков с ЧПУ токарной, сверлильно-фрезерно-расточной и шлифовальной групп</li> </ul>	<b>144</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наладка станка с ЧПУ токарной группы с применением инструментальной карты;</li> <li>• наладка станка с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы с применением инструментальной карты;</li> <li>• установка и выверка приспособлений на станке с ЧПУ;</li> <li>• применение карты наладки при подготовке станка к работе;</li> <li>• выбор и пробный пуск управляющей программы</li> </ul>	
	<b>Всего:</b>	<b>293 (252+41)</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Мастерская слесарная, Мастерская металлообработки, Лаборатории программного управления станками с ЧПУ, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1. основной программы по специальности.

Лаборатория «Программирования станков с ЧПУ»

Прозеюляторы DMG Mori фрезерная обработка

Прозеюляторы DMG Mori токарная обработка

#### **Тренировочный полигон**

Площадка «Токарная обработка на станках с ЧПУ»

Токарный станок DMG Mori CTX 310 ecoline (2 шт.)

Координатно-измерительная машина DMG Mori UNO 20170 Microset

Площадка «Фрезерная обработка на станках с ЧПУ»

Фрезерный станок DMG Mori DMC 635V ecoline (2 шт.)

Машина для трехмерных измерений Mitutoyo Crysta-Apex S 574

Площадка «Оператор станков с ЧПУ»

Прозеюляторы (10 шт.)

Координатная измерительная машина (КИМ) с ЧПУ модели НИИК-701

Фрезерно-гравировальный станок MDX-40A

3D-принтер Felix-3.1

Копировально-фрезерный станок MX 506

Фрезерно-гравировальный станок серии Economy, модель EUROMOD MP65

Радиально-сверлильный станок Jet JRD-1100R

Токарно-винторезный станок Jet GH-2640 ZH DRO RFS

Универсальный фрезерный станок с цифровым измерением Proma FHX-50PD

Форматная циркулярная пила JET JTS-600XL

Шлифовальный станок AZ 60 AZZURRA

Шлифовальный станок AZ 60/2 AZZURRA

Деревообрабатывающая ленточная пила Metabo BAS 505

Ленточно-шлифовальный станок по металлу Jet JBSM-150

Шлифовальный станок по дереву BDS-150/230

Вертикально-сверлильные станки, настольно-сверлильные станки, заточной станок, станок листогибочный, токарно-винторезный станок, токарно-расточной станок

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов Ворлдскиллс и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации Ворлдскиллс по соответствующим компетенциям или аналогов этого оборудования.

Для проведения учебной практики используется МТБ МЦК.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник – М.: ОИЦ «Акаде-

мия», 2013.

2. Быков А.В., Гаврилов В.Н., Рыжкова Л.М., Фадеев В.Я., Чемпинский Л.А. Компьютерные чертежно-графические системы для разработки конструкторской и технологической документации в машиностроении: Учебное пособие для нач. проф. образования/Под общей редакцией Чемпинского Л.А. - М.: Издательский центр "Академия", 2014.

3. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: ОИЦ «Академия», 2014.

4. Карташов Г.Б., Дмитриев А.В. Основы работы на станках с ЧПУ. – М.: Дидактические системы, 2015.

5. Ключев А.С. Монтаж средств измерений и автоматизации: справочник – М: Энергоатомиздат, 2015.

6. Шишмарёв В.Ю. Автоматика. Учебник для среднего профессионального образования. – М.:Издательский центр «Академия», 2016. -288 с.

7. Строгальные и долбежные работы 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО Вереина Л.И. - отв. Ред. Московский государственный технический университет имени Н. Э.Баумана (г. Москва) 2017.

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Надёжность систем автоматизации: конспект лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://gendocs.ru/v37929/лекции\\_автоматизация\\_технологических\\_процессов\\_и\\_производств](http://gendocs.ru/v37929/лекции_автоматизация_технологических_процессов_и_производств)

### 3.2.3. Дополнительные источники:

1. Быков А.В., Силин В.В., Семенников В.В., Феоктистов В.Ю. ADEM CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

2. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование. – М.: Инфра-М, Форум, 2005.

3. Справочник технолога машиностроителя. В 2 т. / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Суслова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 2001.

4. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. – М.: ОИЦ «Академия», 2005.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование ПК и ОК, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1 Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением	Знания правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	Тестирование Собеседование Экзамен
	Умения осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	Практические занятия
	Действия выполнение подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с программным управлением	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 4.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлоре-	Знания устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки; наименование, назначение, устройство и пра-	Тестирование Собеседование Экзамен

жущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием	вила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента	
	Умения выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий инструмент и контрольно-измерительный инструмент	Практические занятия
ПК 4.3. Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных технологической и конструкторской документации	Действия подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием	Практическая работа Виды работ на практике
	Знания основные направления автоматизации производственных процессов; системы программного управления станками; основные способы подготовки программы	Тестирование Собеседование Экзамен
ПК 4.4. Вести технологический процесс обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и технической документацией	Умения определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ	Практические занятия
	Действия перенос программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 4.4. Вести технологический процесс обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и технической документацией	Знания правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением; приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств	Тестирование Собеседование Экзамен
	Умения определять режим резания по справочнику и паспорту станка; составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; выполнять технологические операции при изготовлении детали на металлорежущем станке с числовым программным управлением	Практические занятия
	Действия обработка и доводка деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией	Практическая работа Виды работ на практике
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Дескрипторы: Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. Определение потребности в информации и источников её получения. Осуществление эффективного поиска. Разработка детального плана действий. Оценка рисков на каждом шаге. Оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.	Практическая работа Ситуационные задания
	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необ-	Практические занятия Ситуационные задания

	<p>ходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	
	<p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Дескрипторы: Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты; структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска; интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.</p>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение Проект</p>
	<p>Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>	<p>Практические занятия Экспертное наблюдение</p>
	<p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Дескрипторы: участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач; планирование профессиональной деятельности</p>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение Деловая игра</p>
	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>Практические занятия Деловая игра</p>
	<p>Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
	<p>Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)</p>	<p>Практические занятия Экспертное наблюдение</p>
	<p>Знания: роль физической культуры в общекультур-</p>	<p>Тестирование</p>

	ном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); средства профилактики перенапряжения.	Собеседование Экзамен
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Дескрипторы: применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Тестирование Собеседование Экзамен

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.1  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОГСЭ.01 ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОГСЭ.01 Основы философии разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:**

КГА ПОУ «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Бабич Л. В., преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОГСЭ 01 ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОГСЭ.01 Основы философии является частью общего гуманитарного и социально-экономического цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОУД.06 История;
- ОУД.12 Естествознание.
- ОУД.11 Обществознание
- ОГСЭ.02 История

Учебная дисциплина «ОГСЭ.01 Основы философии» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК:

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

Трудоемкость дисциплины 60 часов, из них обязательная часть – 48 часов, из них самостоятельных работ - 12 часов.

Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- Российская электронная школа;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;

- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07 ОК.08 ОК.09	<p>Ориентироваться в наиболее общих философских проблемах бытия, познания, ценностей, свободы и смысла жизни как основах формирования культуры гражданина и будущего специалиста;</p> <p>Выстраивать общение на основе общечеловеческих ценностей.</p>	<p>Основные категории и понятия философии;</p> <p>Роль философии в жизни человека и общества;</p> <p>Основы философского учения о бытии;</p> <p>Сущность процесса познания;</p> <p>Основы научной, философской и религиозной картин мира;</p> <p>Об условиях формирования личности, свободе и ответственности за сохранение жизни, культуры, окружающей среды;</p> <p>О социальных и этических проблемах, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий по выбранному профилю профессиональной деятельности;</p> <p>Общечеловеческие ценности, как основа поведения в коллективе, команде.</p>	<p>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работе с философскими источниками и критической литературы</li> <li>- раскрытии смысла философских проблем</li> <li>- поиске, систематизации материала</li> <li>- выражении обоснованной собственной позиции относительно современных социо-гуманитарных проблем</li> <li>- анализе причинно-следственных связей в развитии российского государства и общества</li> </ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы по дисциплине	60
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	48
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	12
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, Самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Основные идеи истории мировой философии</b>			<b>16</b>	<b>ОК 01-09</b>
<b>Тема 1.1.</b> Основные понятия и предмет философии	1	<b>Содержание учебного материала</b> Становление философии из мифологии. Характерные черты философии: понятийность, логичность, дискурсивность.	2	
	2	Предмет и определение философии. Основной вопрос философии.		
<b>Тема 1.2.</b> Философия Древнего мира и Средневековая философия	1	<b>Содержание учебного материала</b> Становление философии в Древней Греции. Периодизация. Философские школы. Сократ. Платон. Аристотель.	4	
	2	Философия Древнего Рима. Средневековая философия: патристика и схоластика.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> - составить опорный конспект по теме: «Философские Древней Индии и Китая»;		2	
<b>Тема 1.3.</b> Философия Возрождения и Нового и времени	1	<b>Содержание учебного материала</b> Гуманизм и антропоцентризм эпохи Возрождения. Особенности философии Нового времени: эмпиризм и рационализм в теории познания.	6	
	2	Немецкая классическая философия. Философия позитивизма и эволюционизма.		
	3	Русская философия XIX-XX вв. о путях развития российской цивилизации. Русская идея. Философские взгляды славянофилов и западников.		
<b>Тема 1.4.</b> Современная философия	1	<b>Содержание учебного материала</b> Основные направления философии XX века: неопозитивизм, прагматизм и экзистенциализм. Философия бессознательного.	2	
<b>Раздел 2. Структура и основные направления философии</b>			<b>44</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Методы философии и ее строение	1	<b>Содержание учебного материала</b> Этапы философии: античный, средневековый Нового времени, XX века.	6	
	2	Основные картины мира: философская (античность), религиозная (Средневековье), научная (Новое время, XX век).		
	3	Строение философии. Ее основные направления.		

		Методы философии: формально-логический, диалектический, прагматический, системный, и др		
<b>Тема 2.2.</b> Учение о бытии и теория познания	1	<b>Содержание учебного материала</b> Онтология - учение о бытии. Современные онтологические представления. Материя, движение, пространство, время, причинность, целесообразность.	12	
	2	Гносеология – учение о познании. Соотношение абсолютной и относительной истины. Соотношение философской, религиозной и научной истины.		
	3	Методология научного познания. Ступени познания.		
	4	Философия о происхождении и сущности человека. Основные антропологические константы: сознание, речь, труд, общество.		
	5	Проблема "я", образ "я", внутренне и внешнее "я". Личность и сущность. Основные характеристики человека: несводимость, непредопределённость, невыразимость, неповторимость, незаменимость.		
	6	Проблема сознания. Сознание, мышление, язык. Мозг и сознание. Сознательное и бессознательное. Основные идеи З. Фрейда, К. Юнга.		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> работа с учебной литературой, интернет-ресурсами, составление опорного конспекта «Версии происхождения человека: земная и внеземная», «Личное бессознательное по З.Фрейду»		
<b>Тема 2.3.</b> Этика и социальная философия	1	<b>Содержание учебного материала</b> Общезначимость этики. Добродетель, удовольствие или преодоление страданий как высшая цель. Религиозная этика. Свобода и ответственность. Насилие и активное непротивление злу.	8	
	2	Социальная структура общества. Типы общества.		
	3	Формы развития общества: ненаправленная, цикличное развитие, эволюционное развитие.		
	4	Философия и глобальные проблемы современности. Этические проблемы, связанные с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий. Влияние природы на общество.		

		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> подготовка эссе по выбору: «Свобода и ответственность как программа жизни человека в обществе: личное профессиональное», «Россия в эпоху глобализации». Выполнение индивидуального творческого задания: «Идея покорения природы и её результаты в XX веке, на примере ДВ», «Глобализация и антиглобализм» (по выбору).	4	
<b>Тема 2.4.</b> Место философии в духовной культуре и ее значение	1	<b>Содержание учебного материала</b> Философия как рациональная отрасль духовной культуры. Сходство и различие философии от искусства, религии, науки и идеологии.	8	
	2	Философия и религия.		
	3	«Философия и искусство».		
	4	Структура философского творчества. Типы философствования. Философия и мировоззрение. Философия и смысл жизни. Роль философии в современном мире. Будущее философии.		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> работа с учебной литературой, Интернет-ресурсами, составление сравнительной таблицы «Сходство и различие философии от искусства, религии, науки и идеологии». Выполнение индивидуального творческого задания - эссе по теме: «Философия и смысл жизни человека».	4	
		<b>ИТОГО</b>	60	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Истории и общественных дисциплин», оснащенного оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия, схемы.
- рабочие места по количеству обучающихся;

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания:**

1. Жаров Л.В., Матяш Т.П. Основы философии. – М.: «Феникс», 2016.
2. Канке В.А. Основы философии: учебник для СПО. – М.: Логос, 2014.
3. Кохановский В.П. и др. Философия для СПО: учеб. пособие – Ростов н/Д.: Феникс, 2015.

##### **3.2.2. Электронные издания:**

1. <http://filosof.historic.ru/>
2. <http://philosophy.ru/>
3. <http://znanium.com/catalog/product/493172>
4. <http://znanium.com/catalog/product/898296>
5. <http://znanium.com/catalog/product/795739>
6. <http://znanium.com/catalog/product/768754>
7. <http://znanium.com/catalog/product/550328>
8. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
9. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные категории и понятия философии;</li><li>- роль философии в жизни человека и общества;</li><li>- основы философского учения о бытии;</li><li>- сущность процесса познания;</li><li>- основы научной, философской и религиозной картин мира;</li><li>- об условиях формирования личности, свободе и ответственности за сохранение жизни, культуры, окружающей среды;</li><li>- о социальных и этических проблемах, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий по выбранному профилю профессиональной деятельности;</li><li>- общечеловеческие ценности, как</li></ul>	Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	Тестирование Оценка результатов выполнения самостоятельных работ

<p>основа поведения в коллективе, команде.</p>	<p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
<p><b><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в наиболее общих философских проблемах бытия, познания, ценностей, свободы и смысла жизни как основах формирования культуры гражданина и будущего специалиста;</li> <li>- выстраивать общение на основе общечеловеческих ценностей.</li> </ul>		

•

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.2  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОГСЭ.02. ИСТОРИЯ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОГСЭ.02 История разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Мартынов И.Н., преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОГСЭ.02 ИСТОРИЯ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОГСЭ.02. История является частью общего гуманитарного и социально-экономического цикла (ОГСЭ) основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОГСЭ.01 Основы философии
- ОП.10 Правовые основы профессиональной деятельности

Учебная дисциплина «ОГСЭ.02 История» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины 60 часов, из них обязательная часть аудиторной учебной нагрузки – 48 часов.

1.1.2. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- Российская электронная школа;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-ОК 09 ПК1.1- П.К3.3	ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире; выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем;	основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.). сущность и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX - начале XXI вв.; основные процессы (интеграционные, поликультурные, миграционные и иные) политического и экономического развития ведущих государств и регионов мира; назначение ООН, НАТО, ЕС и других организаций, и основные направления их деятельности; о роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций; содержание и назначение важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального значения.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы по дисциплине</b>	60
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	40
практические занятия	8
Самостоятельная работа, внеаудиторная	12
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
<b>Раздел I. Развитие СССР и его место в мире в 1980-е гг.</b>		<b>18</b>		
<b>Тема 1.1.</b> Основные тенденции развития СССР к 1980-м гг.	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1-ОК 09 ПК1.1-ПК3.3	
	1.	Внутренняя политика государственной власти в СССР к началу 1980-х гг. Особенности идеологии, национальной и социально-экономической политики.		2
	2.	Культурное развитие народов Советского Союза и русская культура.		2
	3.	Внешняя политика СССР. Отношения с сопредельными государствами, Евросоюзом, США, странами «третьего мира».		2
	4.	Политика «нового мышления» М.С. Горбачева		2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	1	Практическое занятие № 1 Письменный анализ на тему «Политика «нового мышления» М.С. Горбачева»»		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
1	№1: Доклады на тему «Война в Афганистане 1979 – 1989 гг.» «Программа «перестройки»»	2		
<b>Тема 1.2.</b> Дезинтеграционные процессы в России и Европе во второй половине 80-х гг.	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1-ОК 09 ПК1.1-ПК3.3	
	1.	Политические события в Восточной Европе во второй половине 80-х гг.		2
	2	Ликвидация (распад) СССР и образование СНГ. Крым и трагедия распада СССР. Российская Федерация как правопреемница СССР.		2
	3	Распад Югославии и вооруженные конфликты на Балканах		2
<b>Раздел II. Россия и мир в конце XX - начале XXI века.</b>		<b>18</b>		
<b>Тема 2.1.</b> Постсоветское пространство в 90-е гг. XX века.	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1-ОК 09 ПК1.1-ПК3.3	
	1.	Локальные национальные и религиозные конфликты на пространстве бывшего СССР в 1990-е гг. Севастополь и раздел Черноморского флота		2
	2.	Участие международных организаций (ООН, ЮНЕСКО) в разрешении конфликтов на постсоветском пространстве.		2
	3.	Российская Федерация в планах международных организаций: военно - политическая конкуренция и экономическое сотрудничество. Планы НАТО в отношении России.		2

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	1	Практическое занятие № 2 Составить таблицу «Внешнеполитические задачи, стоящие перед Россией после распада СССР»	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
	1	№ 2: Анализ политических карт России и сопредельных территорий за последние десятилетия для определения внешнеполитического курса РФ	2	
<b>Тема 2.2.</b> Укрепление влияния России на постсоветском пространстве.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	ОК 1-ОК 09 ПК1.1-ПК3.3
	1.	Россия на постсоветском пространстве: договоры с Украиной, Белоруссией, Абхазией, Южной Осетией и пр.	4	
	2.	Внутренняя политика России на Северном Кавказе. Причины, участники, содержание, результаты вооруженного конфликта в этом регионе.	4	
<b>Раздел III. Глобальные мировые угрозы</b>			<b>12</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Проблема мирового терроризма	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК 1-ОК 09 ПК1.1-ПК3.3
	1.	Палестинская проблема.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	1	Практическое занятие № 3: Составить аналитический отчет на тему: «Исламский фундаментализм»	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
	1	№3: Доклады по темам «История «Аль-Каиды»», «Имарат «Кавказ»: миф или реальность?»		
<b>Тема 3.2.</b> Локальные конфликты	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК 1-ОК 09 ПК1.1-ПК3.3
	1.	Гражданские войны на Африканском континенте.	2	
	2.	Вторжение коалиционных сил НАТО в Ирак и Афганистан.	2	
	3.	Вооружённые конфликты на территории СНГ.	2	
<b>Раздел IV. Россия в XXI веке</b>			<b>12</b>	
Тема 4.1. Развитие культуры в России	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 1-ОК 09 ПК1.1-ПК3.3
	1.	Проблема экспансии в Россию западной системы ценностей и формирование «массовой культуры».	2	
	2.	Тенденции сохранения национальных, религиозных, культурных традиций и «свобода совести» в России.	2	
Тема 4.2. Перспективы развития РФ в современном	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 1-ОК 09 ПК1.1-ПК3.3
	1.	Перспективные направления и основные проблемы развития РФ на современном этапе.	2	

менном мире.	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	2.	Практическое занятие №4. Изучение исторических материалов СМИ по теме: «Политические и экономические преобразования в РФ в 1992 – 2011 гг. Воссоединение с Крымом (2014г.)»	<b>2</b>	
	<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированный зачет</b>			
	<b>Всего:</b>		<b>60</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

- Кабинет «История», оснащенный оборудованием
- посадочные места по количеству обучающихся;
  - рабочее место преподавателя;
  - комплект учебно-методической документации;
  - наглядные пособия (исторические карты, тематические таблицы-схемы);
- Техническими средствами обучения:
- компьютер
  - мультимедийный проектор
  - экран
  - лицензионное программное обеспечение

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Артемов В.В., Лубченко Ю.Н. История: Учебник в 2-х частях для студентов средних проф. учебных заведений.-М.: Изд. Центр «Академия», 2017 г.;

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://historic.ru> – «Historic.Ru: Всемирная история»: Электронная библиотека
2. <http://www.i-olymp.ru> - интернет-олимпиады
3. <http://historydoc.edu.ru> - Коллекция «Исторические документы» Российского общеобразовательного портала
4. <http://www.praviteli.org> - Правители России и Советского Союза

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.).</li><li>• сущность и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX - начале XXI вв.;</li><li>• основные процессы (интеграционные, поликультурные, миграционные и иные) политического и экономического развития ведущих государств и регионов мира;</li><li>• назначение ООН, НАТО, ЕС и других организаций, и основные направления их деятельности;</li><li>• о роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- соответствие выбранного варианта ответа поставленному вопросу.</li><li>- точность определения или понятия.</li><li>- демонстрация правильного употребления фактов и событий</li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Обозначена дата, исторический период</li><li>2. Факты излагаются в хронологической последовательности.</li><li>3. Имеется представление об исторических условиях данного вопроса .</li><li>4. Описание завершается подведением итогов и формулированием выводов.</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- тестирование</li><li>- устный опрос</li><li>- работа с источниками (документами), картой</li><li>- самостоятельная работа</li><li>- контрольная работа</li><li>- индивидуальное домашнее задание;</li><li>- реферативное задание;</li><li>- проектное задание;</li><li>- дифференцированный зачет.</li></ul>

<p>национальных и государственных традиций;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• содержание и назначение важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального значения.</li></ul> <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире;</li><li>• выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем;</li></ul>		
--	--	--

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.3  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОГСЭ.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОГСЭ.03 «Иностранный язык» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Тургенева Н.К. - преподаватель иностранного языка КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОГСЭ.03 «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОГСЭ.03 «Иностранный язык» входит в общий гуманитарный и социально-экономический цикл основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОГСЭ.01 Основы философии
- ОГСЭ.02 История
- ЕН.02 Информатика
- ОП.01 Инженерная графика
- ОП.02 Электротехника и электроника
- ОП.03 Техническая механика
- ОП.04 Материаловедение
- ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация
- ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов
- ОП.09 Основы мехатроники
- ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)

Учебная дисциплина ОГСЭ.03 «Иностранный язык в профессиональной деятельности» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины – 223 часа, из них обязательная часть 168 часов.

Целью изучения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» является дальнейшее развитие и использование иноязычной коммуникативной компетенции: речевой, языковой, социокультурной, компенсаторной, учебно-познавательной для эффективного выполнения поставленных профессиональных задач, а также целостное развитие личности, выработку у обучающихся осознанной гражданской позиции и расширение кругозора за счет знакомства с культурой страны изучаемого языка.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСП по компетенции «Изготовление прототипов»:

- воплощать в разработке описательный текст, в устной или письменной форме;
- обсуждать компетенции разработки с клиентами или коллегами;
- знать техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификации.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- Российская электронная школа;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия».

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 04 - ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1. ПК 2.2 ПК 2.3	- общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы; - переводить (со словарем) иностранные тексты	- лексический (1200 - 1400 лексических единиц) и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессио-	- составлять и оформлять документы необходимые для осуществления профессиональной трудовой деятельности на иностранном языке; - переводить (со словарем)

ПК 2.4 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	профессиональной направленности; - самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас	нальной направленности;	иностранную профессиональную документацию; - оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями; - формулировать информационный запрос.
--------------------------------------	---	-------------------------	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем учебной дисциплины</b>	223
в том числе:	
теоретическое обучение	
практические занятия	168
самостоятельная работа (внеаудиторная)	55
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>в форме дифференцированного зачета - 4, 6, 8 семестр</i> <i>другие формы – 3, 5, 7 семестр</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Профессиональная деятельность человека</b>			
Тема 1.1. В мире профессий.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: Профессии человека.	2	
	Грамматика: Система английского глагола. Классификация и понятия «смысловой, вспомогательный, глагол – связка, модальный глагол, правильные и неправильные глаголы».	2	
	Фонетика: Аудирование лексических единиц по теме «Профессии людей, их обязанности. Профессиональные качества и характер профессий». Аудирование диалога «Выбор профессии».	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие</b> Аудирование тематических диалогов. Речевая практика «Выбор профессии» на основе прослушанного диалога.	4	
Презентации по темам: «Профессии человека», «Личные качества профессионала».	4		
Тема 1.2. Моя будущая специальность	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: Моя будущая специальность – Аддитивные технологии. Будущие сферы применения труда специалистов. Наш колледж. Рабочий день студента. Наименования учебных дисциплин. Мой любимый предмет.	4	
	Грамматика: Глаголы в действительном залоге. Времена глагола группы Simple Active. The Present, Past and Future Simple Active.	4	
	Фонетика: Фонетическое чтение текста “My future specialty”.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Чтение и перевод текста «My future specialty».	4	
<b>Раздел 2. Основы производства</b>			
Тема 2.1. Материалы и технологии	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: Материалы, используемые в производстве. Технологические операции и производственные процессы. Единицы измерения и измерительные приборы.	4	
	Грамматика: Длительные видовременные конструкции. Времена глагола группы Progressive Active. The Present, Past and Future Progressive Active.	4	

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие:</b> Поисковое чтение познавательного текста по теме. Работа с учебным видео по теме.	6	
<b>Тема 2.2.</b> Создание чертежей и моделей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: Чертежи: формат, линии, размеры, масштаб. Инструменты и материалы для черчения. Геометрические построения. Компьютерные программы для создания цифровых моделей, их интерфейс.	2	
	Совершенные видовременные формы. Времена глагола группы Perfect Active. The Present, Past and Future Perfect Active. Предлоги for, since, ago, особенности употребления.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие</b> Перевод текста по теме. Аудирование текста	8	
<b>Раздел 3. Машиностроительные технологии</b>			
<b>Тема 3.1.</b> Детали, машины и механизмы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: Стандартные детали, изделия и узлы машин и механизмов;	2	
	Страдательный залог простых времён. The Present and Past Simple Passive.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие:</b> Отработка грамматических правил в речевых образцах. Перевод текста по теме. Аудирование текста.	10	
<b>Тема 3.2.</b> Технологические процессы и операции	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: Оборудования, приспособления, станки, производственные установки, используемые в разных отраслях: организация рабочего места, операции технологического процесса.	6	
	Грамматика: Страдательный залог длительных и совершенных времён. The Present Progressive and Perfect Passive.	6	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие.</b> Поисковое чтение профессионального текста	6	
<b>Тема 3.3.</b> Технологии аддитивного производства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: создание изделий с помощью аддитивных технологий. Виды аддитивных технологий и различные типы установок. Применение развитие аддитивных технологий в различных отраслях промышленности. Развитие и перспективы аддитивных технологий в стране и в мире	14	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие</b> Перевод текста по теме. Аудирование текста.	4	
<b>Раздел 4. Worldskills – чемпионаты профессионального мастерства</b>			

<b>Тема 4.1.</b> Чемпионаты профессионального мастерства	<b>Содержание учебного материала</b>		
	История и идеология движения Worldskills	<b>14</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Диалог-побуждение к действию, диалог-обмен информацией: построение диалога, применение в различных ситуациях профессионального общения	2	
	Грамматика: Неличные формы глагола.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Практическое занятие.</b> Перевод материалов по истории и развитию движения Worldskills	8		
<b>Тема 4.2.</b> Техническое описание компетенций WS	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: Техническое описание компетенций WS.	2	
	Диалог этикетного характера, диалог-расспрос: построение диалога, применение в ситуациях официального и неофициального общения Диалоги смешанного типа, включающие в себя элементы разных типов диалогов: построение диалога, применение в различных ситуациях профессионального и социального общения	4	
	Грамматика: Причастие I и II. Функции в предложении и способы перевода		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие</b> Подготовка диалогов. Перевод и обсуждение оригинальных материалов по компетенциям Worldskills.	10	
<b>Раздел 5. Рынок труда. Поиск работы.</b>			
<b>Тема 5.1.</b> Навыки самопрезентации.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: Заполнение анкеты - заявки о приеме на работу. Составление резюме и CV. Портфолио специалиста. Требования работодателя.	4	
	Грамматика: Герундий как часть речи. Функции в предложении и способы перевода.	6	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Практическое занятие:</b> Составление резюме (CV) специалиста	4		
<b>Тема 5.2.</b> Поиск работы. Портрет современного специалиста.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 04.- ОК 09. ПК 1.1, ПК.1.2, ПК.2.1 - ПК.2.4, ПК.3.1 - ПК 3.3
	Лексика по теме: В кадровом агентстве. Собеседование с работодателем. Личные качества современного специалиста.	2	
	Грамматика: Виды предложений. Порядок слов повествовательного, отрицательного предложения.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Практическое занятие</b> Заполнение анкеты при устройстве на работу	10		

	Поисковое чтение текстов по специальности. Грамматический диктант по темам учебной дисциплины. Письменный перевод практико-ориентированного текста.		
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>	
	<b>Всего</b>	<b>168</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> подготовка сообщений; составление диалогов; работа со справочной литературой и словарями; написание сочинений; составление схем, кроссвордов		<b>55</b>	
	<b>Итого</b>	<b>253</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Иностранного языка», оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- плакаты, наглядные пособия, схемы.
- рабочие места по количеству обучающихся;

технические средства:

- звуковоспроизводящая аппаратура;
- лингафонное оснащение;
- компьютер;
- мультимедийный проектор;
- лицензионное программное обеспечение.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Английский язык для технических специальностей = English for Technical Colleges: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.П. Голубев, А.П. Коржавый, И.Б. Смирнова – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 208 с.

2. Голубев А.П. Английский язык для технических специальностей. – М.: «Академия», 2017

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. [www.lingvo-online.ru](http://www.lingvo-online.ru) (более 30 англо-русских, русско-английских и толковых словарей общей и отраслевой лексики);

2. [www.macmillandictionary.com/dictionary/british/enjoy](http://www.macmillandictionary.com/dictionary/british/enjoy) (Macmillan Dictionary с возможностью прослушать произношение слов);

3. [www.britannica.com](http://www.britannica.com) (энциклопедия «Британника»);

4. [www.ldoceonline.com](http://www.ldoceonline.com) (Longman Dictionary of Contemporary English) – словарь современного английского языка.

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>• лексический (1200 - 1400 лексических единиц) и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности;</li></ul>	91-100% правильных ответов оценка 5 (отлично) 71-90% правильных ответов оценка 4 (хорошо) 61-70% правильных ответов оценка 3 (удовлетворительно) Менее 60% правильных ответов оценка 2 (неудовлетворительно)	<b>Текущий контроль:</b> Экспертная оценка практических работ и по результатам выполнения самостоятельной работы. <b>Промежуточная аттестация:</b> Экспертная оценка при сдаче дифференцированного зачета
Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>• общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы;</li><li>• переводить (со словарем) иностранные тексты профессиональной направленности;</li><li>• самостоятельно совершать устную и письменную речь, пополнять словарный запас</li></ul>	91-100% правильных выполнений заданий оценка 5 (отлично) 71-90% правильных выполнений заданий оценка 4 (хорошо) 61-70% правильных выполнений заданий оценка 3 (удовлетворительно) Менее 60% правильных выполнений заданий оценка 2 (неудовлетворительно)	<b>Текущий контроль:</b> Экспертная оценка практических работ, контрольной работы и выполнения самостоятельной работы. <b>Промежуточная аттестация:</b> Экспертная оценка при сдаче дифференцированного зачета

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре (Межре-  
гиональный центр компетенций)»

Приложение П.4  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОГСЭ. 04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА**

г. Комсомольск-на-Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОГСЭ. 04 «Физическая культура» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Максимова О.А. – преподаватель физической культуры КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОГСЭ. 04 «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОГСЭ. 04 «Физическая культура» входит в состав общего гуманитарного и социально-экономического цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.09** «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОГСЭ.01 Основы философии;
- ОГСЭ.02 История;
- ЕН.01 Математика;
- ЕН.02 Информатика;
- ОП.11 Охрана труда;
- ОП.12 Безопасность жизнедеятельности;

Учебная дисциплина ОГСЭ. 04 «Физическая культура» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности **15.02.09** «Аддитивные технологии».

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

Трудоемкость дисциплины - *336 часов*, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 168 часов, из них самостоятельной работы 168 часов.

Программой предусмотрено одно вводное лекционное занятие, все остальные предусмотрены программой теоретические сведения сообщаются в ходе проведения практических занятий.

1.1.2. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 01 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физкультурно - оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</li> <li>- применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</li> <li>- пользоваться средствами для профилактики профессиональных заболеваний;</li> <li>- выполнять нормативы Всероссийского физкультурно - спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- о роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;</li> <li>- основы здорового образа жизни;</li> <li>- условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья;</li> <li>- средства профилактики профессиональных заболеваний.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опыт самостоятельного выбора технологий современных оздоровительных систем физического воспитания;</li> <li>- обогащение индивидуального опыта занятий специальными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;</li> <li>- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление физического и психического здоровья;</li> <li>- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли и значении в формировании здорового образа жизни и социальных ориентаций.</li> </ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем программы по дисциплине</b>	<b>336</b>
в том числе:	
теоретические занятия	
практические занятия	<b>168</b>
контрольные нормативы	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная)</b>	<b>168</b>
Внеаудиторная самостоятельная работа организуется в форме занятий в секциях по видам спорта, группа ОП, не менее 2 часов в неделю.	
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>	
- другие формы (3, 5, 7 семестр)	
- зачёт (4, 6 семестр)	
- дифференцированный зачёт (8 семестр)	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Научно-методические основы формирования физической культуры личности</b>		<b>4</b>	
Тема 1.1. Общекультурное и социальное значение физической культуры.	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 2 ОК 4 ОК 5
	Физическая культура и спорт как социальные явления, как явления культуры. Физическая культура личности человека, физическое развитие, физическое воспитание, физическая подготовка и подготовленность, самовоспитание. Сущность и ценности физической культуры. Влияние занятий физическими упражнениями на достижение человеком жизненного успеха. Дисциплина «Физическая культура» в системе среднего профессионального образования.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить презентацию по теме: «Значение физической культуры и спорта в жизни человека».	1	
Тема 1.2. Основы здорового образа жизни. Физическая культура в обеспечении здоровья.	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 2 ОК 4 ОК 5
	Основы здорового образа и стиля жизни. Здоровье человека как ценность и как фактор достижения жизненного успеха.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить мотиватор по теме: «Здоровый образ жизни».	1	
<b>Раздел 2. Учебно-практические основы формирования физической культуры личности</b>		<b>332</b>	
Тема 2.1. Лёгкая атлетика	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>108</b>	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>54</b>	
	Старт	1	
	Финиширование	1	
	Спортивная ходьба	2	
	Бег на короткие дистанции 100 м	6	
	Бег на средние дистанции 800 м	4	
	Бег по прямой с различной скоростью	2	
	Бег по пересечённой местности	4	
	Эстафетный бег 4×100 м, 4×400 м	4	

	Прыжки в высоту способом «Перешагивание»	6	
	Прыжки в высоту способом «Фозбери»	6	
	Бег на дистанцию 1000 м (девушки) и 2000 м (юноши)	6	
	Прыжки в длину с разбега способом «согнув ноги»	4	
	Метание гранаты 700 гр.500 гр.,	4	
	Прыжок в длину с места. Подводящие упражнения	2	
	<b>Контрольный норматив.</b> ВФСК ГТО - Бег 100 м ВФСК ГТО - Бег на дистанцию 2000 м (девушки) и 3000 м (юноши) ВФСК ГТО - Прыжки в длину с разбега ВФСК ГТО – Прыжок в длину с места. ВФСК ГТО - Метание гранаты 700 гр.500 гр.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Разработка комплекса упражнений на развитие скоростных качеств. 2. Разработка комплекса упражнений на развитие скоростно-силовых качеств 3. Разработка комплекса упражнений на развитие выносливости. 4. Разработка комплекса упражнений на развитие координации движений. 5. Реферативное исследование на тему «История возникновения и развития легкой атлетики». 6. Разработка фрагмента занятия по лёгкой атлетике. 7. Разработка индивидуального комплекса упражнений по лёгкой атлетике. 8. Закрепление и совершенствование техники изучаемых двигательных действий в процессе самостоятельных занятий.	54	
Тема 2.2. Настольный теннис	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	ОК 2
	В том числе практических занятий	<b>12</b>	ОК 3
	Правила поведения и Т.Б при занятиях настольным теннисом	1	ОК 4
	Стойки, передвижение игрока.	1	ОК 5
	Способы держания ракетки: горизонтальная хватка, вертикальная хватка.	1	ОК 6
	Технический приём: подача.	1	ОК 7
	Технические приёмы: подрезка, срезка.	1	ОК 8
	Технические приёмы: накат, поставка	1	ОК 9
	Технические приёмы: топ-спин, топс-удар, сеча.	1	
	Тактика игры, стили игры.	1	
	Тактические комбинации.	2	
	Тактика одиночной и парной игры.	2	

	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка материала по теме: «Правила игры настольным теннисом».</li> <li>2. Подготовка выступления по теме: «Значение настольного тенниса для формирования индивидуальных качеств человека».</li> <li>3. Презентация по теме: «Лучшие спортсмены века по настольному теннису»</li> <li>4. Презентация по теме: «История возникновения и развития настольного тенниса»</li> <li>5. Закрепление и совершенствование техники изучаемых двигательных действий в процессе самостоятельных занятий.</li> </ol>	<b>12</b>	
Тема 2.3. Волейбол	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>64</b>	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>32</b>	
	Правила судейства соревнований по волейболу	1	
	Нижняя прямая подача в 6-3 зону	1	
	Нижняя прямая подача в 4-5 зону	1	
	Нижняя прямая подача в 1-2 зону	1	
	Верхняя прямая подача	2	
	Верхняя прямая подача в 6-3 зону	1	
	Верхняя прямая подача в 4-5 зону	1	
	Верхняя прямая подача в 1-2 зону	1	
	Прием подачи в падении	1	
	Тактика игры у сетки	2	
	Касание мяча после блокирования	2	
	Групповое блокирование нападающего удара	2	
	Разновидности нападающих ударов	2	
	Игра в защите. Прием нападающих ударов.	2	
	Тактика игры в нападении	2	
	Техники передач	2	
	Техники приёма мяча после подачи	2	
	Верхняя боковая подача	1	
	Прямой нападающий удар	1	
	Блокирование нападающего удара	1	
Страховка у сетки	1		
Двусторонняя игра	2		
Самостоятельная работа обучающихся	<b>32</b>		
1. Составить карточки по теме «Жесты в судействе по волейболу».			

	<p>2. Подготовка реферата по теме: «История, современное состояние и перспективы развития волейбола».</p> <p>3. Разработка фрагмента занятия по волейболу.</p> <p>4. Разработка индивидуального комплекса общеразвивающих упражнений.</p> <p>5. Подготовка проекта по теме: «Волейбол – Олимпийский вид спорта».</p> <p>6. Разработка индивидуального комплекса упражнений на укрепление мышц кистей, плечевого пояса, брюшного пресса и мышц ног.</p> <p>7. Разработка комплекса специальных упражнений для волейболиста.</p> <p>8. Разработка комплекса упражнений круговой тренировки волейболиста.</p> <p>9. Закрепление и совершенствование техники изучаемых двигательных действий в процессе самостоятельных занятий.</p>		
Тема 2.4. Баскетбол	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>68</b>	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9
	В том числе практических занятий	<b>34</b>	
	Правила судейства соревнований по баскетболу	1	
	Техника безопасности на занятиях баскетболом	1	
	Ведение мяча. Остановка прыжком	2	
	Ловля мяча двумя руками	2	
	Передача мяча двумя руками от груди	2	
	Передача одной рукой от плеча	2	
	Передача мяча двумя руками снизу	1	
	Передача одной рукой снизу	1	
	Передача с отскоком пола	2	
	Броски двумя руками от груди	2	
	Бросок одной рукой от плеча	2	
	Бросок одной рукой сверху в движении	2	
	Бросок крюком	2	
	Броски в прыжке	2	
	Индивидуальная защита	2	
	Подбор и добивание мяча	2	
	Командная защита	2	
	Зонная защита	2	
Личная защита	2		
Самостоятельная работа обучающихся			
1. Составить карточки по теме «Жесты в судействе по баскетболу».	<b>34</b>		

	<p>2. Выполнение реферативного исследования по теме: «История, современное состояние и перспективы развития баскетбола».</p> <p>3. Разработка фрагмента занятия по баскетболу.</p> <p>4. Разработка комплекса специальных упражнений для баскетболиста.</p> <p>5. Подготовка проекта по теме: «Тактические действия игроков в защите».</p> <p>6. Подготовка проекта по теме: «Тактические действия игроков в нападении».</p> <p>7. Закрепление и совершенствование техники изучаемых двигательных действий в процессе самостоятельных занятий.</p>		
Тема 2.5. Мини-футбол.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9
	В том числе практических занятий	<b>12</b>	
	Удар по летящему мячу средней частью подъема ноги	1	
	Удары головой на месте	1	
	Удары головой на месте и в прыжке.	1	
	Остановка мяча ногой, грудью.	1	
	Отбор мяча	1	
	Обманные движения	1	
	Техника игры вратаря	1	
	Правила игры. Техника безопасности игры.	1	
	Игра по упрощенным правилам.	2	
	Игра по правилам.	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>1. Подготовить презентацию по теме: «История возникновения и развития футбола».</p> <p>2. Подготовить презентацию по теме: «Правила соревнования по футболу».</p> <p>3. Подготовить презентацию по теме: «Значение футбола для здоровья человека».</p> <p>4. Разработка фрагмента занятия по мини-футболу.</p> <p>5. Разработка комплекса специальных упражнений для футболиста.</p> <p>6. Закрепление и совершенствование изучаемых технико-тактических действий в процессе самостоятельных занятий.</p>	<b>12</b>	
Тема 2.6. Гимнастика	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Спортивная гимнастика	<b>44</b>	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6
	В том числе практических занятий	<b>10</b>	
	Инструктаж по технике безопасности на занятиях гимнастики	1	
	Кувырок вперед, назад, длинный кувырок.	1	
Стойка на руках, на лопатках, на голове, гимнастический мост.	1		

Акробатические соединения и комбинации.	1	ОК 7 ОК 8 ОК 9
Упражнения на гимнастических кольцах.	1	
Лазание по канату.	1	
Подтягивание на перекладине.	1	
Упражнения на высокой и на низкой перекладине		
Наклон вперед из положения стоя.	1	
Упражнения для коррекции осанки		
Упражнения у гимнастической стенки	1	
<b>Контрольный норматив.</b> ВФСК ГТО – Подтягивание на перекладине. ВФСК ГТО – Поднимание туловища из положения лежа на спине. ВФСК ГТО – Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу. ВФСК ГТО - Наклон вперед из положения стоя.	1	
Атлетическая гимнастика (Юноши)	<b>12</b>	
Упражнения для развития силы рук	1	
Упражнения для развития силы ног	1	
Упражнения для развития силы спины	1	
Упражнения для развития мышц шеи	1	
Упражнения для развития силы плечевого пояса	1	
Упражнения для развития мышц пресса	1	
Упражнения для развития силовой выносливости	1	
Упражнения для развития статической выносливости	1	
Упражнения для развития силы бедра	1	
Круговой метод тренировки для развития силы	1	
Правила судейства соревнований.	1	
<b>Контрольный норматив.</b> ВФСК ГТО – Рывок гири 16 кг.	1	
Аэробика (девушки)	<b>12</b>	
Основные виды перемещений. Базовые шаги, движения руками, базовые шаги с движениями руками.	1	
Базовые шаги, движения руками, базовые шаги с движениями руками в аэробике.	2	
Упражнения в фитбол-аэробике.	2	

	Упражнения для развития координации.	2	
	Упражнения в пилатесе.	2	
	Упражнения для развития гибкости.	2	
	<b>Контрольный норматив.</b> ВФСК ГТО - Наклон вперед из положения стоя.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовить плакат «Упражнения для развития мышц спины и комплексного воздействия на группу мышц». 2. Подготовить презентацию по теме: «История развития гимнастики». 3. Подготовить презентацию по теме: «Правила соревнования по гимнастике». 4. Разработка фрагмента занятия по гимнастике. 5. Подготовить презентацию по теме: «Правила соревнования по атлетической гимнастике». 6. Разработка комплекса атлетической гимнастики с использованием упражнений на блочных тренажёрах. 7. Разработка комплекса атлетической гимнастики с использованием упражнений со свободными весами. 8. Подготовить карточки «Упражнения на расслабление основных групп мышц». 9. Подготовить презентацию по теме: «Общая характеристика аэробики, основные средства, виды упражнений». 10. Разработка специального комплекса развития гибкости. 11. Разработка специального комплекса развития силы. 12. Выполнение изучаемых двигательных действий, связок, комбинаций, комплексов в процессе самостоятельных занятий.	22	
<b>Всего</b>		<b>336</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Спортивный зал, оснащенный оборудованием:

- игровой зал для занятий спортивными играми размером 30 м на 15 м;
- две раздевалки;
- две душевые;
- места для зрителей балконы.

Спортивное оборудование:

- гимнастические скамейки;
- тренажёр для волейбола, для отработки нападающего удара;
- шведская стенка;
- комплекс оборудования для волейбола;
- сектор для прыжков в высоту;
- электронное табло;
- футбольные ворота;
- баскетбольные щиты;
- перекладина;
- канат подвесной для лазания;
- маты гимнастические;
- палки гимнастические;
- канат для перетягивания;
- скакалки;
- обручи;
- мячи набивные 1.5 – 2 кг;
- мячи баскетбольные;
- мячи волейбольные;
- мячи футбольные;
- столы теннисные;
- сетки для настольного тенниса, ракетки;
- комплект методических указаний к выполнению практических заданий.

Тренажерный зал размером 12 x 9 оснащенный оборудованием:

- гимнастические скамейки;
- стойки регулируемые универсальные;
- степ-тренажёр;
- атлетический центр;
- дорожка беговая;
- велотренажёр;
- тренажёр силовой;
- набор блинов;
- гриф Олимпийский.

Открытая площадка:

- баскетбольная площадка;
- беговая дорожка;
- сектор для метания;
- турники.

**Техническими средствами обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- колонки.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### 3.2.1. Печатные издания

1. Евсеев Ю.И. Физическая культура .- 4-е изд.-М.:, 2015
2. Лях В.И., Зданович А.А. Физическая культура: Учебник.-М.: «Академия», 2015
3. Петров П.К. Информационные технологии в физической культуре и спорта.- М.:,2014.
4. АчкасовЕ.Е. Инструктор здорового образа жизни и Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса "Готов к труду и обороне". Учебное пособие. ГЭОТАР-Медиа, 2016.
5. Решетников Н.В., Кислицын Ю.Л. Физическая культура: учеб.пособия для студентов СПО. — М., 2015.

#### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Информационный портал [Электронный ресурс] <http://lib.sportedu.ru>.
2. Информационный портал [Электронный ресурс] <http://www.fizkult-ura.ru/>.
3. Образовательные ресурсы сети Интернет по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] <http://www.libsport.ru/>
4. Информационный портал - Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] <http://www.elibrary.ru/>
5. Образовательные ресурсы сети Интернет по физической культуре [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org/>
6. <http://znanium.com/catalog/product/1002017>

#### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни. Феникс, 2016.
2. Кузнецов В.С. Теория и методика физической культуры. Academia, 2013.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Знания: - о роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; - основы здорового образа жизни; - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); - средства профилактики профессиональных заболеваний	Демонстрирует системные знания в области основ здорового образа жизни и роли физической культуры в гармоничном развитии личности человека. Владеет информацией о регулярных физических нагрузках в выбранной специальности и способах профилактики профзаболеваний.	<u>Текущий контроль</u> при проведении письменного/устного опроса; -тестирования;  - экспертная оценка результатов самостоятельной работы (докладов, рефератов, исследовательских работ и т.д.)  <u>Промежуточная аттестация</u> в форме зачета, диф. зачета -тестирования.
Умения: - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; - применять рациональные приемы двигательных функ-	Демонстрирует навыки владения физкультурно-оздоровительной деятельности; Демонстрирует навыки владения технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания для	<u>Текущий контроль</u> : - Наблюдение и экспертная оценка в процессе практических занятий; - экспертная оценка контрольных нормативов уровня физических способностей; - экспертная оценка кон-

<p>ций в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться средствами для профилактики профессиональных заболеваний;</li> <li>- выполнять нормативы Всероссийского физкультурно - спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО).</li> </ul>	<p>профилактики профессиональных заболеваний;</p> <p>Владеет техникой выполнения двигательных действий;</p> <p>Выполняет тактико-технические действия в соревновательной деятельности;</p> <p>Выполняет задания, связанные с самостоятельной разработкой, подготовкой, проведением занятий или фрагментов занятий по изучаемым видам спорта;</p> <p>Выполняет нормативы испытаний, предусмотренные Всероссийским физкультурно - спортивным комплексом «Готов к труду и обороне» (ГТО), при соответствующей тренировке, с учетом состояния здоровья и функциональных возможностей своего организма;</p>	<p>трольных нормативов уровня физической подготовленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертная оценка контрольных нормативов выполнения нормативов испытаний (теста) ВФСК (ГТО)</li> <li>- экспертная оценка техники выполнения двигательных действий по видам спорта;</li> <li>- экспертная оценка самостоятельного проведения фрагмента занятия;</li> </ul> <p><u>Промежуточная аттестация:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертная оценка выполнения практических заданий на зачете, диф.зачёте.</li> </ul>
--	--	--

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенции)»

Приложение П.5.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОГСЭ.06 «РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ»**

г. Комсомольск-на-Амуре  
2021г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_/

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОГСЭ. 06 «Русский язык и культура речи» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Гладенко Л. В. - преподаватель русского языка и литературы КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОГСЭ.06 «РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОГСЭ.06 «Русский язык и культура речи» входит в общепрофессиональный цикл основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами:

- ОУД.01 Русский язык;
- ОУД.06 История;
- ОУД.11 Обществознание.

Учебная дисциплина ОГСЭ.06 «Русский язык и культура речи» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Трудоемкость дисциплины 68 часов. Дисциплина является вариативной. Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Изучение дисциплины способствует освоению умений и получению знаний в области русского языка и культуры речи, позволяет поднять уровень компетентности выпускников.

1.1.2. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- принципы и методы формального и неформального общения;
- воплощать в разработке описательный текст, в письменной или в устной форме;
- обсуждать компетенции разработки с клиентами или коллегами;
- знать техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификации.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;

- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;  
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;  
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;  
- правила безопасной работы в сети интернет;  
- формирования ИКТ - компетентности студентов;  
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;  
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.  
 Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:  
 - <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;  
 - Российская электронная школа;  
 - <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;  
 - <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия».

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретает практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- различать понятия «язык» и «речь»;</li> <li>- осмысливать функции языка как средства выражения понятий, мыслей и средств общения между людьми;</li> <li>- определять стили речи и анализировать письменные и устные тексты разных стилей;</li> <li>- владеть разнообразными приемами стилистического анализа;</li> <li>- владеть стилистическими нормами;</li> <li>- находить и исправлять стилистические ошибки;</li> <li>- составлять и использовать тексты разной стилистической и жанровой принадлежности;</li> <li>- пользоваться справочной литературой с целью получения нужной информации о стилистических функциях языка.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль русского языка как национального языка русского народа государственного языка Российской Федерации и средства межнационального общения;</li> <li>- основные единицы языка;</li> <li>- основные нормы русского литературного языка (орфоэпические, лексические, грамматические, орфографические, пунктуационные);</li> <li>нормы речевого этикета;</li> <li>- основные пути пополнения словарного состава языка;</li> <li>- стилистическую и жанровую принадлежность текстов, коммуникативную значимость их в профессиональной деятельности (монография, рецензия, аннотация, резюме, заявление, доверенность, автобиография, заметка и т.д.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Участия в планировании и организации работы структурного подразделения Контроля и выполнения правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка</li> <li>Анализа производственной деятельности подразделения</li> <li>Участия в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения</li> <li>Участия в нормировании труда работников.</li> <li>Исполнения требований стандартов организации, отраслевых, национальных, международных стандартов при планировании и организации</li> </ul>

			производственной деятельности
--	--	--	----------------------------------

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем программы по дисциплине</b>	<i>68</i>
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	<i>48</i>
практические занятия	<i>10</i>
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<i>10</i>
<b>Промежуточная аттестация <i>другие формы контроля</i></b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Введение. Язык и речь.</b>			
<b>Тема 1.1. Введение. Язык и речь.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 02 ОК 04- 06 ОК 08 - 09
	Язык и речь. Понятие о литературном языке и языковой норме. Варианты и нормы. Понятие культуры речи, ее социальные аспекты. Писатели и политики о русском языке.		
<b>Раздел 2. Фонетика и орфоэпия.</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 2.1. Фонетические нормы языка. Особенности и трудности русского ударения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01-09
	1.Фонетика и орфоэпия как науки о звуковом строе языка. Понятие фонемы, ударения.		
	2.Транскрипции слова.		
	3.Роль ударения в слове, особенности русского ударения. Работа с орфоэпическим словарем.		
<b>Раздел 3. Лексика и фразеология.</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 3.1. Слово как компонент лексической системы. Значение слова.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01-09
	1.Лексика и фразеология как науки о лексико-фразеологическом строе русского языка.		
	2.Слово как основная единица лексической системы, значение слова (прямое и переносное). Многозначные и однозначные слова.		
	3.Омонимы и омографы.		
	4. Работа с толковым словарем и словарем иностранных слов (дать толкование слов иностранного происхождения, употребляемых в современном русском языке).		
<b>Тема 3.2. Лексико-фразеологическая норма. Лексические и фразеологические единицы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01-09
	1.Понятие лексико-фразеологической нормы.		
	2.Типы лексических ошибок (непонимание значения слова, лексическая несочетаемость, употребление синонимов, антонимов и омонимов, многословие, неполнота высказывания, плеоназм и тавтология, неуместное употребление штампов,		

русского языка.	разложение сказуемого).		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическая работа №1 «Исправление лексических ошибок и ошибок в употреблении фразеологизмов».	2	ОК 01-09
<b>Тема 3.3. Употребление профессиональной лексики и жаргонизмов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01-09
	1. Понятие профессионализмов и жаргонизмов, сфера их употребления.		
	2. Ошибки в употреблении профессионализмов и жаргонизмов. Арго.		
	3. Основные способы словообразования профессиональной лексики и терминов. Анализ текста и выбор слов из профессиональной лексики со словообразовательным анализом.		
<b>Тема 3.4. Фразеологизмы и употребление их в устной и письменной речи. Языковые афоризмы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01-09
	1. Группы фразеологизмов с точки зрения происхождения и традиции их использования.		
	2. Ошибки в употреблении фразеологизмов (усвоение значения и формы фразеологизма, лексическое видоизменение фразеологизма, изменение лексической сочетаемости фразеологизмов).		
	3. Языковые афоризмы и их роль в нашей речи.		
<b>Раздел 4. Словообразование.</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 4.1. Особенности словообразования профессиональной лексики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 02 ОК 04-06 ОК 08-09
	1. Основные способы словообразования. Особенности словообразования профессиональной лексики и терминов.		
	2. Анализ текста по специальности.		
<b>Раздел 5. Морфология.</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 5.1. Самостоятельные и служебные части речи. Нормативное употребление форм слова.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 04-06 ОК 08-09
	1. Отличие самостоятельных частей речи от служебных. Элементы морфологического разбора частей речи, грамматические формы слов (существительного, числительного, именного и глагольного управления, деепричастных оборотов). Стилистика частей речи.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическая работа №2 «Ошибки в формообразовании слов и их исправление».	2	ОК 04-06
<b>Раздел 6. Синтаксис.</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 6.1. Основные синтаксиче-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Отличие словосочетания от предложения. Виды связи в словосочетаниях и		

<b>ские единицы: словосочетание и предложение.</b>	предложениях.	2	ОК 01-09
	2.Синтаксический строй предложений. Предложения простые, осложненные и сложные.		
<b>Тема 6.2. Синтаксическая норма.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01-09
	1. Понятие синтаксической нормы. Виды речевых ошибок (порядок слов, согласование сказуемого с подлежащим, норма управления, «нанизывание» падежей, преобразование прямой речи в косвенную, употребление обособленных конструкций).		
<b>Тема 6.3. Речевые ошибки на синтаксическом уровне и их исправление.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 04- 06
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическая работа №3 «Речевые ошибки на синтаксическом уровне и их исправление».		
<b>Раздел 7. Нормы русского правописания.</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 7.1. Принципы русской орфографии. Трудные случаи орфографии.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01-09
	Принципы русской орфографии, типы и виды орфограмм, трудные случаи орфографии (правописание корней и приставок, -Н-, -НН- в прилагательных и причастиях, правописание наречий, предлогов и союзов), роль лексического и грамматического анализа при написании слов различной структуры и значения.		
<b>Тема 7.2. Принципы русской пунктуации, функции знаков препинания. Способы передачи и оформления чужой речи.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01-09
	Принципы русской пунктуации. Смысловая роль знаков препинания в тексте. Знаки препинания в простом, простом осложненном и сложном предложениях. Способы передачи чужой речи и знаки препинания при оформлении прямой речи. Цитирование.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическая работа №4 «Комплексный анализ текста»		
<b>Раздел 8. Стили речи.</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 8.1. Стилистика как наука. Функциональные стили русского языка.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 04- 06
	1.Стилистика как наука. Функциональные стили русского языка, сфера употребления разных стилей речи, характерные стилевые черты. Выделение в текстах характерных стилевых черт. 2.Текст как высшая единица синтаксиса, его структура; функционально-смысловые типы речи (описание, повествование, рассуждение)		
<b>Тема 8.2. Особен-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>ности официально-делового стиля.</b>	1.Официально-деловой стиль, сферы его использования, назначение. Основные признаки: точность, неличный характер, стандартизованность, стереотипность построения текстов и их предписывающий характер. Лексические, морфологические, синтаксические особенности делового стиля. Основные жанры официально-делового стиля: заявление, доверенность, расписка, резюме, деловое письмо, объявление. Форма делового документа. Культура официально-делового общения (устная и письменная формы). Особенности составления личных и деловых документов.	2	ОК 04- 06
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическая работа №5«Оформление деловых бумаг»	2	
<b>Тема 8.3. Публицистический стиль.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01-09
	1.Публицистический стиль как разновидность литературного языка; сфера его применения и основные характеристики (образность, экспрессивность, оценочность; наличие штампов, перифраз, фразеологизмов; обращений, восклицательных предложений, риторических вопросов, тропов и др.).		
	2.Реализация публицистического стиля в ораторском выступлении, на митинге, собрании; в газетной или журнальной заметке, статье; в интервью, репортаже и т.п.		
	3.Анализ текстов публицистического стиля; анализ особенностей их лексики, изобразительно-выразительных средств языка, синтаксиса; типологических особенностей (целесообразность наличия описания, повествования, рассуждения). Работа с текстами разных стилей.		ОК 04- 06
<b>Раздел 9. Основы красноречия.</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 9.1. Понятие красноречия. Многословие.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01-09
	1.Точность и ясность речи. Богатство речи (разнообразие).		
	2.Качества хорошей речи: правильность, точность, ясность, выразительность. 3.Правила Высшего красноречия М. Сперанского.		
<b>Тема 9.2. Средства массовой информации в культуре речи.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01-09
	1.Язык средств массовой информации (СМИ)		
	2.Реклама и СМИ. Язык рекламы. 3.Речевые ошибки в телевизионной речи.		
<b>Тема 9.3. Основы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01-09
	1.Роль речевого воздействия в деловых отношениях.		

<b>ораторского искусства.</b>	2.Жанры, специфические черты ораторской речи		
	3.Техника речи, постановка голоса.		
<b>Тема 9.4. Речевое взаимодействие</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1.Коммуникативные и этические аспекты речевого взаимодействия.	2	ОК 01-09
	2.Речевое общение: вербальные и невербальные средства. Жестикуляция и язык жестов.		
<b>Раздел 10. Повторение изученного.</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 10.1. Повторение и обобщение изученного.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1.Повторение, обобщение и систематизация знаний, полученных при изучении дисциплины «Русский язык и культура речи».	4	ОК 01-09
	2. Итоговая контрольная работа.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление конспектов лекций. Написание рефератов. Подготовка к практическим работам. Создание кроссвордов, презентаций.		<b>10</b>	
<b>Итого</b>		<b>58</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета русского языка; мастерских - не предусмотрены; лабораторий – не предусмотрены.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся – 25 мест;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий (учебники, карточки, раздаточный материал, комплекты практических работ)

Технические средства обучения: компьютер, монитор, принтер.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Антонова Е.С. Русский язык и культура речи. – М.: «Академия»,2017
2. Введенская Л. А. Риторика и культура речи. Ростов-на-Дону, Феникс, 2016г.
3. Введенская Л.А. Культура речи. Для студентов колледжей, Ростов-на-Дону, 2015г.

##### **3.2.2. Цифровые образовательные ресурсы**

1. <http://www.megabook.ru/> - Мегаэнциклопедия портала «Кирилл и Мефодий».
2. <http://www.gramota.ru> - Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ.
3. <http://www.orator.biz.ua> - Курсы ораторского искусства и мастерства общения.
4. <http://feb-web.ru/> - Фундаментальная электронная библиотека «Русская литература и фольклор» (ФЭБ)
5. Ресурс Цифровые учебные материалы [http:// abc.vvsu.ru/](http://abc.vvsu.ru/)
6. ЭБС «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru/>

##### **3.2.3. Дополнительные источники:**

1. Розенталь Д.Э., Практическая стилистика русского языка, М; 2015г.
2. Культура устной и письменной речи делового человека, справочник. Практикум, М; 2016г.
3. Воробьева К.В., Сергеева Е.В., Практикум по русскому языку. Культура речи. Учебное пособие для старшеклассников и абитуриентов-СПБ, Издательство «Союз», 2017г.
4. Алгазина Н.Н. Дидактические материалы по пунктуации с компьютерной поддержкой.
5. Введенская Л. А. Русский язык и культура речи. Ростов-на-Дону, Феникс, 2018г

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b>	
определять стили речи и анализировать письменные и устные тексты разных стилей	устный опрос самостоятельная работа по составлению таблицы «Функциональные стили речи» письменные проверочные работы
различать понятия «язык» и «речь»	устный опрос создание презентаций работа со словарями и дополнительной литературой
осмысливать функции языка как средства выражения понятий, мыслей и средств общения между людьми	выполнение заданий по учебнику письменный опрос
владеть разнообразными приемами стили-	редактирование текстов разных стилей

стилистического анализа	анализ текстов по алгоритмам. самостоятельная работа «Стилистический разбор учебно- научного и официально- делового стилей»
владеть стилистическими нормами	устный опрос самостоятельная работа «Анализ текстов разных стилей»(по вариантам) выполнение тестовых заданий
находить и исправлять стилистические ошибки	наблюдение за выполнением практической работы «Исправление ошибок на стилистическом уровне»
составлять и использовать тексты разной стилистической и жанровой принадлежности	устный опрос выполнение заданий по учебнику устное воспроизведение текстов самостоятельная работа «Создание текстов в разных стилях и жанрах» ( темы по выбору)
пользоваться справочной литературой с целью получения нужной информации о стилистических функциях языка	письменный опрос по контрольным вопросам наблюдение за выполнением практической работы «Анализ индивидуально – авторских стилистических средств» представление презентаций по теме «Словари русского языка»
<b>Знания:</b>	
роли русского языка как национального языка русского народа государственного языка Российской Федерации и средства межнационального общения	самостоятельная работа с текстом учебника «Слово о русском языке» работа со словарями и дополнительной литературой устный опрос сочинение - рассуждение
основных единиц языка	сообщения и доклады выполнение тестовых заданий письменный опрос
основных норм русского литературного языка (орфоэпических, лексических, грамматических, орфографических, пунктуационных); норм речевого этикета;	оценка качества знаний студента через оценку выполнения практических работ работы с разными типами словарей выполнение тестовых заданий выполнение заданий по учебнику устный опрос конспект по теме: «Синтаксические фигуры»
основных путей пополнения словарного состава языка	устный опрос выполнение заданий по учебнику составление плана – конспекта текста научного стиля. терминологический диктант самостоятельная работа: «Изобразительно – выразительные средства русского языка»
стилистической и жанровой принадлежности текстов, коммуникативной значимости их в профессиональной деятельности (монографий, рецензий, аннотаций, резюме, заявлений, доверенности, автобиографий, заметок и т.д.).	составление резюме составление биографии и автобиографии, заметок в печать; создание тематических проектов наблюдение за выполнением практической работы: «Составление деловых бумаг»

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.6.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ЕН.01 «Математика» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)
2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.
3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».
4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Синишина И.В. - преподаватель математики КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01 «МАТЕМАТИКА»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.01 «Математика» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами:

- ЕН.02 Информатика;

- ЕН.03 Экологические основы природопользования

Учебная дисциплина ЕН.01 «Математика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины - 94 часа, из них обязательная часть – 64 часов, из них практических работ - 20 часов, самостоятельная работа - 30 часов.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- умение обращаться с измерительными инструментами (линейка, штангенциркуль, транспортёр) и проводить обмер детали.

- владение основными приемами инженерного 3D-моделирования в САПР, включая: создание рабочих плоскостей и осей.

- учитывать при моделировании особенности и ограничения технологии термоэкструзионной 3D-печати, включая ограничения по геометрии.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;

- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;

- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;

- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;

- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;

- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;

- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;

- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;

- Российская электронная школа;

- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;

- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.4 ПК3.1-3.3	- производить практические расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; - описывать с помощью	- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и геометрии; - основы аналитической геометрии в пространстве; - основы дифференциального и интегрального исчисления; - основы теории вероятностей и математической статистики;	- опыт самостоятельного выполнения расчетов по формулам, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и

	<p>функций различные зависимости, представлять их графически;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать сложные функции, строить и интерпретировать их графики;</li> <li>- строить и исследовать простейшие математические модели;</li> <li>- исследовать (моделировать) несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур;</li> <li>- проводить вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности математических методов в построении моделей реальных процессов и ситуаций, в описании свойств предметов и их взаимного расположения;</li> <li>- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности</li> </ul>	<p>простейшие вычислительные устройства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опыт описания с помощью функций различные зависимости, представления их графически;</li> <li>- опыт вычисления вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач</li> </ul>
--	---	--	--

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем программы по дисциплине</b>	<i>94</i>
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	<i>44</i>
практические занятия	<i>20</i>
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<i>30</i>
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>РАЗДЕЛ 1. Математический анализ</b>		<b>30</b>	ОК 1-9
<b>Тема 1.1 Функция одной независимой переменной и её характеристики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.4 ПК 3.1-3.3
	Введение. Цели и задачи предмета.		
	Функция одной независимой переменной и способы ее задания. Характеристики функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	Практическое занятие «Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований».		
<b>Тема 1.2 Предел функции. Непрерывность функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Определение предела функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность		
	Вычисление пределов функции в точке и на бесконечности.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	Практическое занятие «Нахождение пределов функций в точке и на бесконечности»		
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
	Создание презентации «Функции и их применение» Домашняя зачетная работа «Предел функции. Замечательные пределы»		
<b>Тема 1.3 Дифференциальное и интегральное исчисления</b>	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Дифференциальное и интегральное исчисления		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	Практическое занятие «Нахождение неопределенных интегралов различными методами» Практическое занятие «Вычисление определенных интегралов»		
<b>РАЗДЕЛ 2 Основные понятия и методы линейной алгебры</b>		<b>18</b>	ОК 2-5 ОК 1-9
<b>Тема 2.1 Матрицы и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1

<b>определители</b>	Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Умножение матриц. Определители $n$ -го порядка, их свойства и вычисление.		ПК 1.2 ПК 2.1-2.4 ПК 3.1-3.3
	Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей в сумму алгебраических дополнений. Обратная матрица.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	Практическое занятие «Действия с матрицами, нахождение обратной матрицы».		
<b>Тема 2.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	Практическое занятие «Решение СЛАУ различными методами».		
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
	Создание презентации по теме «Матрицы, решение практических задач» Домашняя зачетная работа «Матрицы, вычисление определителей»		
<b>РАЗДЕЛ 3 Основы дискретной математики</b>		<b>12</b>	ОК 1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.4 ПК 3.1-3.3
<b>Тема 3.1 Множества и отношения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Элементы и множества. Задание множеств. Операции над множествами и их свойства. Отношения и их свойства.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	Практическое занятие «Выполнение операций над множествами».		
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
	Создание презентации по теме «Графы» Домашняя зачетная работа «Множества»		
<b>Тема 3.2 Основные понятия теории графов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные понятия теории графов		
<b>РАЗДЕЛ 4 Элементы теории комплексных чисел</b>		<b>14</b>	ОК 1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.4 ПК 3.1-3.3
<b>Тема 4.1 Комплексные числа и действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Комплексное число и его формы. Действия над комплексными числами в различных формах		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	Практическое занятие «Комплексные числа и действия над ними»		
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
Создание презентации «Комплексные числа и их применения»			

	Домашняя зачетная работа «Комплексные числа»		
<b>РАЗДЕЛ 5 Основы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>16</b>	ОК 1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.4 ПК 3.1-3.3
<b>Тема 5.1 Вероятность. Теорема сложения вероятностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Понятия события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	Практическое занятие «Решение практических задач на определение вероятности события»		
<b>Тема 5.2 Случайная величина, ее функция распределения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	Практическое занятие «Решение задач с реальными дискретными случайными величинами».		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>	
	Создание презентации по теме «Вероятность события» Домашняя зачетная работа «Случайная величина»		
<b>Тема 5.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины</b>	Характеристики случайной величины		
<b>Промежуточная аттестация</b>		4	
<b>Всего:</b>		<b>94</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Математики», оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя, оснащенное техническими средствами:
- компьютер;
- мультимедийный проектор;
- лицензионное программное обеспечение.
- плакаты, наглядные пособия, схемы.
- рабочие места по количеству обучающихся.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### 3.2.1 Печатные издания

1. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 544 с.

2. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. — 304 с.

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Практикум / Ледовская Е.В. - М.:МГАВТ, 2017. - 103 с.: ISBN

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://window.edu.ru/window/catalog> Каталог Российского общеобразовательного портала

2. <http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов

3. <http://www.bymath.net> Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа

4. <http://www.math.ru> Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики

5. <http://www.exponenta.ru> Образовательный математический сайт Exponenta.ru

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Знания:</b> - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и геометрии; - основы аналитической геометрии в пространстве; - основы дифференциального и интегрального исчисления; - основы теории вероятностей и математической статистики; - возможности математических методов в построении моделей реальных процессов и ситуаций, в описании свойств предметов и их взаимного расположения; - универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности	Полнота продемонстрированных знаний и умений: применять их при выполнении тестовых работ, письменных проверочных практических работ, практических работ. Выполнение практических работ в соответствии с заданием.	Фронтальный опрос, наблюдение активности участия тестирование, письменные проверочные работы, практические работы <u>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</u> : средняя оценка по результатам работы в течение семестра и итоговое (тестирование)

<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить практические расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;</li> <li>- описывать с помощью функций различные зависимости, представлять их графически;</li> <li>- анализировать сложные функции, строить и интерпретировать их графики;</li> <li>- строить и исследовать простейшие математические модели;</li> <li>- исследовать (моделировать) несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур;</li> <li>- проводить вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;</li> <li>- описывает с помощью функций различные зависимости, представлять их графически;</li> <li>- строит и исследует простейшие математические модели;</li> <li>- проводит вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства</li> </ul>	<p><u>Текущий контроль:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов выполнения фронтального опроса, тестирования, письменных проверочных работ, практических работ</li> </ul> <p><u>Промежуточная аттестация:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка выполнения итогового тестирования</li> </ul>
--	--	--

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.7.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЕН.02 ИНФОРМАТИКА**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ЕН.02 Информатика разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Фень Е. М., преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.02 ИНФОРМАТИКА

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.02 Информатика входит в цикл естественно-научных дисциплин основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами:

- ЕН. 01 Математика;

- ОУД. 09 Информатика;

- МДК 01.02 Методы создания и корректировки компьютерных моделей;

- ОП.08 САПР;

- ОП.01 Инженерная графика.

Учебная дисциплина ЕН.02 Информатика обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины – 98 часов, из них обязательная часть – 64 часа, лабораторных работ - 30 часов, самостоятельная работа - 34 часа

1.1.3 Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

Специалист должен знать и понимать

- возможности доступных для использования САД-систем

- выгоды, ограничения и преимущества различных САД-систем.

1.1.4. Содержание профессионального модуля ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;

- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;

- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;

- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;

- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;

- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;

- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;

- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация профессионального модуля допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;

- Российская электронная школа;

- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;

- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 8, ОК 9. ПК 1.1- 1.2. П.К. 2.1- 2.4.	- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентиро-	- основные понятия автоматизированной обработки информации; - общий состав и структуру персональных компьютеров и вычислительных систем;	- опыт самостоятельного выбора оптимального использования программных продуктов, уме-

ПК 3.1- 3.3.	ванных информационных системах; - использовать различные виды программного обеспечения, в том числе специального; - применять компьютерные и телекоммуникационные средства	- состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности; - методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; - базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ в области профессиональной деятельности; - основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности	ние работать в выбранной программе;  – создание конечных электронных продуктов, соответствующих заявленным требованиям.
--------------	--	--	---

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

Трудовая функция: Оформление производственно-технической и отчетной документации

<b>1</b>	<b><i>Трудовые действия</i></b>
1.1	Оформление актов изготовления изделий методами аддитивных технологий и протоколов технологических операций
1.2	Составление отчетных документов по выполненной работе
<b>2</b>	<b><i>Необходимые умения</i></b>
2.1	Работать на ЭВМ с программным обеспечением, текстовыми и графическими редакторами, математическими редакторами, программами расчета смет (базовые навыки)
2.2	Работать с офисной техникой
2.3	Вести документооборот в технической сфере
2.4	Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими в организации требованиями, стандартами и нормативными документами
<b>3</b>	<b><i>Необходимые знания</i></b>
3.1	Основы и базовые навыки работы с текстовыми, графическими и математическими редакторами
3.2	Правила технической эксплуатации ЭВМ, вычислительной и офисной техники

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем программы по дисциплине</b>	<b>98</b>
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	34
практические занятия	30
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	34
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Автоматизированная обработка информации</b>		<b>10</b>	ОК 1 - ОК 5 ОК 8 – ОК 9 ПК 1.1-1.3
Тема 1.1 Технологии обработки и передачи информации	<b>Содержание учебного материала</b> Компьютер как универсальное устройство обработки информации. Автоматизированная обработка информации: основные понятия и примеры применения. Технологии хранения, поиска, передачи и обработки информации. Информация, информационные процессы и информационное общество. Свойства информации. Единицы измерения количества информации.	<b>2</b>  2	
Тема 1.2 Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ	<b>Содержание учебного материала</b> Основные компоненты компьютера и их функции. Магистрально-модульный принцип работы компьютера. Программное обеспечение компьютера. Понятие файла, каталога. Полная спецификация файла. Работа с каталогами и файлами. Назначение и принципы использования системного и прикладного программного обеспечения. Командное взаимодействие пользователя с компьютером, графический пользовательский интерфейс.	<b>4</b>  4	
Тема 1.3 Классификация вычислительных систем.	<b>Содержание учебного материала</b> Термин «вычислительная система», структура вычислительной системы, типы вычислительных систем. Мультипроцессоры. Супер компьютеры, кластерные супер компьютеры и особенности их архитектуры. Совершенствование и развитие внутренней структуры ЭВМ. Основной цикл работы компьютера. Функциональные компоненты компьютера	<b>4</b>  4	
<b>Раздел 2. Прикладное программное обеспечение</b>		<b>42</b>	
Тема 2.1 Технология обработки текстовой информации	<b>Содержание учебного материала</b> Текстовые редакторы как один из пакетов прикладного программного обеспечения, общие сведения о редактировании текстов. Основы конвертирования текстовых файлов	<b>14</b>  4	

	Оформление страниц документов, формирование оглавлений. Расстановка колонтитулов, нумерация страниц, буква. Шаблоны и стили оформления. Работа с таблицами и рисунками в тексте. Водяные знаки в тексте. Слияние документов. Издательские возможности редактора.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>	
	Редактирование и форматирование текста	2	
	Вставка графических объектов	2	
	Редактор формул Microsoft Equation 3.0	2	
	Таблицы в текстовом редакторе MS Word	2	
	Создание сложного документа в программе MS Word	2	
Тема 2.2 Технология обработки табличной информации.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	
	Назначение табличного процессора. Режимы работы табличного процессора. Форматирование ячеек. Ссылки относительная и абсолютная. Мастер формул. Диаграммы. Сортировка. Автофильтрация. Расширенный фильтр. Структурированная таблица. Консолидация таблиц.	6	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	Выполнение вычислений в программе MS Excel	2	
	Графические возможности MS Excel	2	
	Использование MS Excel как базу данных	2	
	Использование MS Excel для технических расчетов	2	
Тема 2.3 Технология работы с базами данных	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Назначение и структура файлов базы данных. Создание новой таблицы. Открытие, редактирование и модификация таблицы. Создание схемы БД. Использование фильтров данных. Организация ввода-вывода данных. Разработка форм ввода-вывода для работы с БД. Организация различных меню. Формирование кнопок	4	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	Создание базы данных в режиме конструктора	2	
	Работа с формами. Связь таблиц	2	
	Формирование запросов и отчетов. Вычисляемые поля в запросе	2	
Тема 2.4 Компьютерные презентации	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Формы компьютерных презентаций. Графические объекты, таблицы и диаграммы как элементы презентации. Общие операции со слайдами. Выбор дизайна, анимация, эффекты, звуковое сопровождение	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	

	Создание презентаций в программе Power Point	2	
<b>Раздел 3. Работа в графическом редакторе</b>		<b>8</b>	ОК 1 - ОК 5 ОК 8 – ОК 9 ПК1.1-1.3 ПК 2.1-2.4
Тема 3.1. Работа в графическом редакторе	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Растровая, векторная, трехмерная графика; форматы графических данных; средства обработки растровой графики; средства обработки векторной графики. Основы работы с AdobePhotoshop. Компьютерная и инженерная графика	4	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Распределение объектов, работа со слоями	2	
	Создание сложного изображения	2	
<b>Раздел 4. Компьютерная безопасность</b>		<b>4</b>	ОК 1 - ОК 5 ОК 8 – ОК 9
Тема 4.1. Основные компоненты компьютерных сетей, сеть Интернет	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Классификация сетей по масштабам, топологии, архитектуре и стандартам. Среда передачи данных. Типы компьютерных сетей. Технология WorldWideWeb. Браузеры. Адресация ресурсов, навигация. Настройка InternetExplorer.	2	
Тема 4.2. Основы информационной и технической компьютерной безопасности	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Информационная безопасность. Классификация средств защиты. Программно - технический уровень защиты. Защита жесткого диска. Защита от компьютерных вирусов. Виды компьютерных вирусов Организация безопасной работы с компьютерной техникой.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Составление конспектов лекций. Написание рефератов. Подготовка к лабораторным работам. Составление отчетов по лабораторным работам. Создание кроссвордов, презентаций.	34	
<b>Итого:</b>		<b>98</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Информатики», оснащенный оборудованием:

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- рабочая доска;
- наглядные пособия (учебники, раздаточный материал, комплекты методических указаний по лабораторным работам).

Технические средства обучения:

- компьютерная техника для обучающихся с наличием лицензионного программного обеспечения;
- колонки.
- проектор

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1 Куприянов Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности. Учебник и практикум для СПО, М: Юрайт, 2017г.

2. Сергеева И. И. Информатика : учебник / И.И. Сергеева, А. А. Музалевская, Н. В. Тарасова. - 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. - 384 с.

3. Советов Б. Я., Цехановский В. В. Трофимов В. В. Информационные технологии 6-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО (отв. ред.) Информационные технологии (в 2-х Т.), М: Юрайт, 2017г.

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Образовательные ресурсы сети Интернет по информатике [Электронный ресурс] / <http://vlad-ezhov.narod.ru/zor/pbaa1.html>

2. Информатика - и информационные технологии: сайт лаборатории информатики МИОО [Электронный ресурс] / <http://iit.metodist.ru>

3. Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ.ру) [Электронный ресурс] / <http://www.intuit.ru>

4. Открытые системы: издания по информационным технологиям [Электронный ресурс] / <http://www.osp.ru>

5. <http://znanium.com/catalog/product/958521>

6. <http://znanium.com/catalog/product/1002014>

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<b>Знания:</b> - базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ; - основные положения и принципы построения системы обработки и передачи информа-	- применяет базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ; - использует сеть Интер-	Текущий контроль при проведении письменного/устного опроса; - тестирования;

<p>ции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство компьютерных сетей и сетевых технологий обработки и передачи информации;</li> <li>- методы и приемы обеспечения информационной безопасности;</li> <li>- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации;</li> <li>- общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и вычислительных систем;</li> <li>- основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий, их эффективность.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;</li> <li>- использовать сеть Интернет и ее возможности для организации оперативного обмена информацией;</li> <li>- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах;</li> <li>- обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники;</li> <li>- получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях;</li> <li>- применять графические редакторы для создания и редактирования изображений;</li> <li>- применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций</li> </ul>	<p>нет и ее возможности для организации оперативного обмена информацией в своей профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводит расчёты и решает прикладные задачи с использованием прикладных компьютерных программ;</li> <li>- применяет графические редакторы для создания и редактирования изображений;</li> <li>- применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оценки результатов самостоятельной работы (докладов, рефератов, теоретической части проектов, учебных исследований и т.д.)</li> <li>- оценка результатов выполнения практических работ</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-тестирование и выполнение практических заданий</li> </ul>
---	--	--

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.8.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЕН.03. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

г. Комсомольск-на-Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ЕН.03. «Экологические основы природопользования» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Даренских А.Н. – преподаватель экологии КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.03 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ЕН.03. «Экологические основы природопользования» входит в тематический и общий естественнонаучный цикл основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами:

- ОУД.03. Обществознание,

- ОУД.04. Естествознание,

- ОП. 11 Охрана труда,

- ОП. 12 Безопасность жизнедеятельности,

- МДК 02.02. Эксплуатация установок для аддитивного производства.

- МДК 03.01. Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства.

Учебная дисциплина ЕН.03. «Экологические основы природопользования» обеспечивает формирование общих компетенций по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины – *48 часа*, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 32 часа. Дисциплина ЕН.03. Экологические основы природопользования реализуется за счет часов вариативной части программы. Ориентирована на развитие общих и профессиональных компетенций: развитие коммуникативных способностей, умение работать в команде, умение выявлять экологические проблемы, разрабатывать способы их устранения. Введение дисциплины обусловлено потребностью основных работодателей в формировании у обучающихся знаний по влиянию выбросов промышленных предприятий на окружающую природную среду и возможности уменьшения этого влияния за счет совершенствования технологий и очистных сооружений.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»

Специалист должен знать и понимать	Специалист должен уметь
Организация работы	
принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочей зоны в хорошем состоянии	применять требования (либо превышать их) стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 02 – ОК 08 ПК 3.2- 3.3	- проводить наблюдения за факторами, воздействующими на окружающую среду; - использовать нормативные акты по рациональному природопользованию окружающей среды; - проводить мероприятия по защите окружающей среды и по ликвидации последствий заражения окружающей среды.	- условия устойчивого состояния экосистем; - причины возникновения экологического кризиса; - основные природные ресурсы России; - принципы мониторинга окружающей среды; - принципы рационального природопользования.

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Производство изделий методами аддитивных технологий

Необходимые знания
Правила и порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты
Инструкция по промышленной безопасности
Инструкция по экологической безопасности

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	48
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические работы	
<i>самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	16
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов/ подразделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Состояние окружающей среды.</b>		<b>42</b>	ОК 02-08, ПК 3.2 - 3.3
Тема 1.1. Взаимодействие человека и природы.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1. Введение в дисциплину	2	
	2. Строение биосферы. Глобальные проблемы экологии.	2	
	3. Демографическая проблема.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная):</b> Написание докладов по теме «Экологическая ситуация в России»	<b>4</b> 4	
Тема 1.2. Природные ресурсы и рациональное природопользование.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1. Ресурсы, их классификация, ресурсосбережение.	2	
	2. Природные ресурсы и рациональное природопользование.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная):</b> Составление презентации «Альтернативные источники энергии»	<b>8</b> 8	
Тема 1.3. Техногенное воздействие на окружающую среду.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	<b>1.</b> Основные загрязнители биосферы, их источники.	2	
	<b>2.</b> Определение загрязнения биосферы	2	
Тема 1.4. Охрана воздушной среды.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1. Основные загрязнители атмосферы.	2	
	2. Охрана воздушной среды.	2	
Тема 1.5. Принципы охраны водной среды.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1. Антропогенное воздействие на гидросферу.	2	
	2. Охрана водной среды.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Написание сочинения «Мой вклад в решение водной проблемы»	<b>4</b> 4	
Тема 1.6. Охрана недр и ландшафтов. Твердые отходы.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1. Использование земельных ресурсов, недр. Твердые отходы.	2	
	2. Охрана недр и ландшафтов.	2	

<b>Раздел 2. Международное сотрудничество. Система управления и контроля в области охраны окружающей среды</b>		<b>6</b>	ОК 02-08, ПК 3.2 - 3.3
Тема 2.1. Государственные и общественные организации по предотвращению разрушающих воздействий на природу. Природоохранный надзор.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1. Государственная и международная политика в области охраны природы.	2	
	2. Законодательное и нормативно-правовое регулирование природопользования.	2	
Тема 2.2. Экономические основы охраны окружающей среды.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Экономический механизм охраны окружающей среды.		
	<b>Промежуточная аттестации в форме зачета</b>		
<b>Всего:</b>		<b>48</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения

Кабинет «Экологические основы природопользования» оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-методической документации;

Технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска

- Лицензионное программное обеспечение:

Операционная система: Windows Xp, Ms Office /пакет прикладных программ/

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **3.2.1 Печатные издания**

1. Константинов В. М. Экологические основы природопользования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе.-17-е изд. Стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017

##### **3.2.2. Электронные ресурсы (электронные издания)**

1. <http://www.esoport.ru> – познавательный портал «Вся экология»

2. <http://www.biodat.ru/> - познавательный портал «красная книга России»

3. <http://www.eclife.ru/> - познавательный «Экологический портал»

##### **3.2.3. Дополнительные источники (печатные издания)**

1. Э. А. Арустамов, И. В. Левакова, Н. В. Баркалова. Экологические основы природопользования: учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К.», 2016.

2. Н. Ф. Винокуров, Г. С. Камерилова, В. В. Николина. Природопользование: пробный учебник для 10-11 кл. профильной школ. – М.: ПР., 2017.

3. М. В. Гальперин. Экологические основы природопользования: Учебник. 2-е изд., испр. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015.

4. В. Г. Еременко, В. В. Сафронов, А. Г. Схертладзе, Г. А. Харламов. Экологические основы природопользования: учебное пособие для средних специальных учебных заведений, М.: высшая школа. 2015.

5. В. М. Константинов. Охрана природы: Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. – М.: Изд. Центр «Академия», 2016.

6. И. Ф. Лифчак, Ю. В. Воронов, Е. В. Стрелков. Охрана окружающей среды. – М.: Колос, 2015.

7. Т. П. Трушина. Экологические основы природопользования. – Ростов н/Д: Феникс, 2015.

8. Константинов В.М. Экологические основы природопользования. – М.: «Академия», 2017;

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
Уметь: -проводить наблюдения за факторами, воздействующими на окружающую среду; Знать: - условия устойчивого со-	Полно и точно перечислены факторы, воздействующие на окружающую среду. Систематизированы факторы, воздействующие на окружающую среду. Установлена взаимосвязь между	Экспертная оценка выполнения практического задания. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Тестирование, индивидуальная работа по карточкам, групповая работа.

<p>стояния экосистем;  -причины возникновения экологического кризиса;  -основные природные ресурсы России;  -принципы мониторинга окружающей среды</p>	<p>причинами экологического кризиса и последствиями.  Полно и точно перечислены экологические последствия загрязнений.  Перечислены все основные природные ресурсы России;  Точно и полно сформулированы принципы мониторинга окружающей среды.</p>	<p>Экспертная оценка выполнения контрольной работы.  Экспертная оценка выполнения докладов, эссе, эссе</p>
<p>Уметь:  -использовать нормативные акты по рациональному природопользованию окружающей среды;  Знать:  -принципы рационального природопользования.</p>	<p>Перечислены все действующие нормативные акты по рациональному природопользованию окружающей среды.  Правильно интерпретированы нормативные акты по рациональному природопользованию.  Сформулирован полный перечень принципов рационального природопользования</p>	<p>Экспертная оценка выполнения практического задания.  Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.  Тестирование, индивидуальная работа по карточкам, групповая работа.  Экспертная оценка выполнения контрольной работы.</p>
<p>Уметь:  -проводить мероприятия по защите окружающей среды и по ликвидации последствий заражения окружающей среды.</p>	<p>Перечислены все мероприятия по защите окружающей среды и по ликвидации последствий заражения окружающей среды.  Называются и располагаются этапы мероприятий по защите окружающей среды и по ликвидации последствий заражения окружающей среды в нужной последовательности.</p>	<p>Экспертная оценка выполнения практического задания.  Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.  Тестирование, индивидуальная работа по карточкам, групповая работа.  Экспертная оценка выполнения контрольной работы</p>

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.9.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.01 Инженерная графика разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Кожевникова Е.А., преподаватель общепрофессиональных дисциплин КГА ПОУ ГАСКК МЦК  
Куренкова В.В., преподаватель общепрофессиональных дисциплин КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП.01 Инженерная графика** является частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.03 Техническая механика;

- ОП.04 Материаловедение;

- ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация;

Учебная дисциплина «**ОП.01 Инженерная графика**» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины составляет 161 час, из них обязательная часть – 64 часа, вариативная часть - 38 часов, самостоятельная работа – 59 часов. Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Изучение дисциплины способствует освоению умений и получению знаний в области выполнения сборочных чертежей и выполнения чертежей деталей. Особое внимание уделено разделу 4 Машиностроительное черчение.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»

Специалист должен знать и понимать:

- возможности доступных для использования САД- систем;
- техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях

Специалист должен уметь:

- готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей;
- готовить и подгонять по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD;
- снабжать чертежи четкой маркировкой;
- точно измерять размеры и переносить их на чертежи и технические спецификации;
- уметь задавать точные и четкие размеры.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;
- [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)
- электронное учебное пособие по дисциплине «Инженерная графика» с элементами мультимедиа. Составители: преподаватели КГА ПОУ ГАСКК (МЦК) Кожевникова Е.А., Куренкова В.В., 2020.
- Инженерная графика : учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гуцин, Т.С. Молокова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014817-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/179>

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК,	Умения	Знания	Практический опыт
---------	--------	--------	-------------------

ОК			
ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.08 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	<p>- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</p> <p>- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</p> <p>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p> <p>- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности</p>	<p>- законы, методы и приемы проекционного черчения;</p> <p>- классы точности и их обозначение на чертежах;</p> <p>- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</p> <p>- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;</p> <p>- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>- технику и принципы нанесения размеров;</p> <p>- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;</p> <p>- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации</p>	<p>- опыт в применении подготовке конструкторской и технологической документации для производства изделий с применением системы автоматизированного проектирования (далее - САПР);</p> <p>- проектировке технологической оснастки для производства изделий различного функционального назначения в подсистемах САПР, в том числе для производства оснастки на станках с числовым программным управлением.</p>

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

	Требования ФГОС СПО	Требования Профессионального стандарта
Уметь	<p>выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности</p>	<p>Изучение конструкторской документации станка и инструкции по наладке обрабатывающих центров</p> <p>Анализировать конструкторскую документацию станка и инструкцию по наладке и определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации для выполнения данной трудовой функции</p> <p>Читать и оформлять чертежи, схемы и графики; составлять эскизы на обрабатываемые детали с указанием допусков и посадок</p>
Знать	законы, методы и приемы проекционного	Наименование, стандарты и свойства мате-

<p>черчения; классы точности и их обозначение на чертежах; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;</p>	<p>риалов, крепежных и нормализованных деталей и узлов</p>
--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем программы по дисциплине</b>	161
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	2
практические занятия	100
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	59
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1 Геометрическое черчение</b>		<b>22</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
<b>Введение.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>Теоретическое занятие</b>	<b>2</b>	
	Краткие исторические сведения о развитии инженерной графике. Роль инженерной графики в современной технике. Разделы курса. Основы стандартизации. Ознакомление с системой стандартов ЕСКД. Основные правила и требования оформления конструкторской документации: виды форматов чертежей – основные и дополнительные	2	
<b>Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Оформление формата. Масштабы. Типы линий. Стандартный чертежный шрифт. Сведения о стандартных шрифтах и конструкции букв и цифр. Правила выполнения надписей на чертежах. Основные надписи. Классификация и обозначение изделия в конструкторских документах		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	Построения в рабочей тетради обучающегося: 1. Типы линий 2. Стандартный чертежный шрифт. 3. Практическая работа №1 «Чертеж технической детали». Формат А4	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	Выполнение параметрического чертежа детали в программе T-FLEX CAD 2D и 3D	2	
<b>Тема 1.2. Геометрические построения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Деление на равные части отрезков, углов, окружности, построение уклона и конусности.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Построения в рабочей тетради обучающегося: 1. Приемы деления отрезков, углов, окружностей, лекальных кривых	2	
<b>Тема 1.3 Правила вычерчи-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09
	Геометрические построения, используемые при вычерчивании контуров техниче-		

вания контуров технических деталей	ских деталей. Размеры изображений, принцип их нанесения на чертеж		ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	Построения в рабочей тетради обучающегося: 1.Правила нанесения размеров на чертежах. 2.Построений приемов сопряжения. 3.Практическая работа №2 «Чертеж детали с применением деления окружности на равные части и построением сопряжений». Формат А 4	4	
<b>Раздел 2 Проекционное черчение. Основы начертательной геометрии</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 2.1.Метод проециций. Эпюр Монжа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Образование проекций. Методы и виды проецирования. Виды проецирования. Типы проекций и их свойства. Комплексный чертеж. Понятие об эпюре Монжа. Проецирование точки. Расположение проекций точки на комплексных чертежах. Понятие о координатах точки. Проецирование отрезка прямой. Расположение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение точки и прямой в пространстве. Взаимное положение прямых в пространстве. Построение точки и отрезка прямой на комплексном и аксонометрическом чертеже. Методы проецирования	4	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Построения в рабочей тетради обучающегося: 1. Методы проецирования. Проецирование точки 2. Построение комплексного и аксонометрического чертежа отрезка прямой	4	
<b>Тема 2.2 Плоскость</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Изображение плоскости на комплексном чертеже. Плоскости общего частного положения. Проекции точек и прямых, принадлежащих плоскости. Особые линии плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямые, параллельные и перпендикулярные плоскости. Пересечение прямой плоскостью. Пересечение плоскостей	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Построения в рабочей тетради обучающегося: 1.Проецирование плоскости	2	
<b>Тема 2.3 Способы преобразования проекций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4
	Способ вращения точки прямой и плоской фигур вокруг оси, проекций перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Нахождение натуральной величины отрезка прямой способом вращения. Способ перемены плоскостей проекций. Способ совмещения.	2	

	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	ПК 3.1 – ПК 3.3
	Решение метрических задач в рабочей тетради обучающегося: 1.Нахождение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры.		
<b>Тема 2.4 Аксонометрические проекции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций: прямоугольные (изометрическая и диметрическая) и фронтальная диметрическая. Аксонометрические оси. Показатели искажения		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Построения в рабочей тетради обучающегося: 1.Плоские фигуры и геометрические тела в аксонометрии	2	
<b>Тема 2.5 Поверхности и тела</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Определение поверхностей тел. Проецирование геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса) на три плоскости проекций с подробным анализом проекций элементов геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих). Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Практическая работа №3 «Геометрические тела». Формат А3	<b>4</b>	
<b>Тема 2.6 Сечение геометрических тел плоскостями</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Понятие о сечении. Пересечение тел проецирующими плоскостями. Построение натуральной величины фигуры сечения. Построение разверток поверхностей усеченных тел: призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Изображение усеченных геометрических тел в аксонометрических прямоугольных проекциях.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	1.Построение усеченного геометрического тела.	2	
<b>Тема 2.7 Взаимное пересечение поверхностей тел</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Построение линий пересечения поверхностей тел вращения, при помощи вспомогательных секущих плоскостей. Взаимное пересечение поверхностей вращения, имеющих общую ось.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	1.Построение пересекающихся геометрических тел вращения.	4	
<b>Тема 2.8 Проекции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09
	Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Построение ком-		

<b>моделей</b>	плексных чертежей и аксонометрических изображений модели		ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	1.Практическая работа №4 «Проекция моделей». Формат А3	4	
<b>Раздел 3 Техническое рисование и элементы технического конструирования</b>		<b>4</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
<b>Тема 3.1 Плоские фигуры и геометрические тела.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Назначение технического рисунка. Отличие технического рисунка от чертежа, выполненного в аксонометрической проекции. Зависимость наглядности технического рисунка от выбора аксонометрических осей. Техника зарисовки квадрата, прямоугольника, треугольника и круга, расположенных в плоскостях, параллельных какой-либо из плоскостей проекций. Технический рисунок призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	1.Практическая работа №5 «Построение третьей проекции по двум заданным». Формат А3	2	
<b>Тема 3.2 Технический рисунок модели</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Приемы построения рисунков моделей. Элементы технического конструирования в конструкции и рисунке детали. Приемы изображения вырезов на рисунках моделей.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	Построения в рабочей тетради обучающегося: 1.Технический рисунок модели	2	
<b>Раздел 4 Машиностроительное черчение</b>		<b>106</b>	
<b>Тема 4.1 Правила разработки и оформления конструкторской документации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Машиностроительный чертеж, его назначение. Влияние стандартов на качество машиностроительной продукции. Зависимость качества изделия от качества чертежа. Обзор разновидностей современных чертежей. Виды изделий по ГОСТ 2.101 - 68 (деталь, сборочная единица, комплекс, комплект). Виды конструкторской документации в зависимости от содержания по ГОСТ 2.102 - 68. Виды конструкторской документации в зависимости от стадии разработки по ГОСТ 2.103 - 68 (проектные и рабочие). Литера, присваиваемая конструкторским документам. Виды конструкторских документов в зависимости от способа выполнения и характера использования (оригинал, подлинник, дубликат, копия). Основные надписи на различных конструкторских документах. Ознакомление с современными тенденциями автоматизации и механизации чертежно-графических и проектно-		

	конструкторских работ.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	1 Виды конструкторской документации. Выполнение основной надписи форма 1 на формате А3 и форма 2 на формате А4	2	
<b>Тема 4.2 Изображения – виды, разрезы, сечения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	<p>ОК.01 - ОК.05  ОК.08 - ОК.09  ПК1.1, ПК1.2  ПК 2.1 – ПК 2.4  ПК 3.1 – ПК 3.3</p>
	Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов. Разрезы: горизонтальный, вертикальные (фронтальный и профильный) и наклонный. Сложные разрезы (ступенчатые и ломаные). Расположение разрезов. Местные разрезы. Соединение половины вида с половиной разреза. Обозначение разрезов. Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений, сечения цилиндрической поверхности. Обозначения сечений. Графическое обозначение материалов в сечении. Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов. Условности и упрощения. Частные изображения симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, ребра, спицы и т.п. Разрезы длинных предметов. Изображение рифления и т.д.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	Построения в рабочей тетради обучающегося: 1 Чертежи деталей с применением разрезов, сечений	4	
	2. Практическая работа № 6 « Простой разрез модели». Формат А3	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
1. Выполнение параметрического чертежа детали в программе T-FLEX CAD 2D и 3D	6		
<b>Тема 4.3 Винтовые поверхности и изделия с резьбой</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<p>ОК.01 - ОК.05  ОК.08 - ОК.09  ПК1.1, ПК1.2  ПК 2.1 – ПК 2.4  ПК 3.1 – ПК 3.3</p>
	Винтовая линия на поверхности цилиндра и конуса. Понятие о винтовой поверхности. Основные сведения о резьбе. Основные типы резьб. Различные профили резьбы. Условное изображение резьбы. Нарезание резьбы: сбеги, недорезы, проточки, фаски. Обозначение стандартных и специальных резьб. Обозначение левой и многозаходных резьб. Изображение стандартных резьбовых крепежных деталей (болтов, шпилек, гаек, шайб и др.) по их действительным размерам в соответствии с ГОСТ. Условные обозначения и изображения стандартных резьбовых крепежных деталей.		

	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Построения в рабочей тетради обучающегося: 1. Резьба, ее графическое изображение и обозначение на чертежах. 2. Стандартные крепежные изделия, их изображение и обозначение на чертежах.	4	
<b>Тема 4.4 Эскизы деталей и рабочие чертежи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	<p>ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3</p>
	Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая часть чертежа. Применение нормальных диаметров, длины и т.п. Понятие о конструктивных и технологических базах. Измерительный инструмент и приемы измерения деталей. Литейные и штамповочные уклоны и скругления. Центровые отверстия, галтели, проточки. Понятие о шероховатости поверхности, правила нанесения на чертеж ее обозначений. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей. Назначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза деталей. Рабочие чертежи изделий основного и вспомогательного производства - их виды, назначение, требования, предъявляемые к ним. Ознакомление с техническими требованиями к рабочим чертежам. Порядок составления рабочего чертежа детали по данным ее эскиза. Выбор масштаба, формата и компоновки чертежа. Понятие об оформлении рабочих чертежей изделий для единичного и массового производства.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	1. Практическая работа № 7 «Эскиз детали». Тетрадный лист в клетку формата А4 2. Практическая работа № 8 «Рабочий чертеж детали». Формат А3	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	
	Выполнение параметрического чертежа детали в программе T-FLEX CAD 2D	8 8	
<b>Тема 4.5 Разъемные и неразъемные соединения деталей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	<p>ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3</p>
	Различные виды разъемных соединений. Резьбовые, шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые соединения деталей, их назначение, условия выполнения. Сборочные чертежи неразъемных соединений. Вычерчивание болтового соединения деталей по условным соотношениям		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	Практическая работа №9 «Резьбовые соединения» Формат А4	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>18</b>	
Презентация «Виды разъемных и неразъемных соединений деталей в машино-	18		

	строительных конструкциях»		
<b>Тема 4.6 Чертеж общего вида и сборочный чертеж</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Комплект конструкторской документации. Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Выполнение эскизов деталей разъемной сборочной единицы, предназначенных для выполнения сборочного чертежа. Увязка сопрягаемых размеров. Порядок сборки и разборки сборочных единиц. Обозначение изделия и его составных частей. Порядок выполнения сборочного чертежа по эскизам деталей. Выбор числа изображений. Выборочного формата. Размеры на сборочных чертежах. Штриховка на разрезах и сечениях. Изображение контуров пограничных деталей. Изображение частей изделия в крайнем и промежуточном положениях. Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей(проточки, подгонки соединений по нескольким плоскостям и др.). Упрощения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств. Назначение спецификаций. Порядок их заполнения. Основная надпись на текстовых документах. Нанесение номеров позиций на сборочный чертеж.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>20</b>	
	1.Практическая работа №10 «Альбом эскизов». Тетрадные листы в клетку формата А4, А3 .	14	
	2.Практическая работа №11 «Сборочный чертеж». Формат А2.	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
1 «Спецификация к сборочному чертежу». Формате А4	6		
<b>Тема 4.7 Чтение и детализирование чертежей изделий машиностроительного производства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	Назначение конкретной сборочной единицы. Принцип работы. Количество деталей, входящих в сборочную единицу. Количество стандартных деталей. Габаритные, установочные, присоединительные и монтажные размеры. Детализирование сборочного чертежа (выполнение рабочих чертежей отдельных деталей и определение их размеров). Порядок детализирования сборочных чертежей отдельных деталей. Увязка сопрягаемых размеров.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	Практическая работа №12 «Детализирование№1».	8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>12</b>	
1.Эскиз детали по сборочному чертежу.	6		

	Тетрадные листы в клетку формата А4, А3. 2.Рабочий чертеж детали по эскизу. Форматы А3	6	
<b>Раздел 5 Чертежи и схемы по специальности</b>		<b>7</b>	ОК.01 - ОК.05 ОК.08 - ОК.09 ПК1.1, ПК1.2 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
<b>Тема 5.1 Чертежи и схемы по специальности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	
	Виды и типы схем. Общие требования к их выполнению. Составление структурных, функциональных и принципиальных схемы		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Практическая работа № 14 Схема кинематическая принципиальная	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>	
	1.Перечень элементов схемы кинематической принципиальной	3	
<b>Всего (часов):</b>		<b>161</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Инженерной графики», оснащенный оборудованием:  
посадочные места по количеству обучающихся – 24 места;  
рабочее место преподавателя (2 шт.);  
комплект инструментов, приспособлений;  
комплект учебно-методической документации;  
объемные модели деталей, макеты сборочных узлов.

Техническими средствами обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением для студентов – 24 шт. и преподавателей в количестве 2 шт., проектор; интерактивная доска; документ-камера.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Бродский, А. М. Инженерная графика/А. М. Бродский, Э. М. Файзулин, В.А.Халдинов-М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 400 с.

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Инженерный портал «В: масштабе» [Электронный ресурс]/  
<http://www.vmasshtabe.ru/dopolnitelno/atlas/bogolyubov-s-k-chtenie-i-detalirovanie-sborochnyih-chertezhey.html> - Боголюбов С.К. Чтение и детализирование сборочных чертежей
2. Электронная библиотека TheBigLibrary.ru [Электронный ресурс]/  
[http://thebiglibrary.ru/load/dizajn\\_grafika/sbornik\\_uprazhnenij\\_dlja\\_chtenija\\_chertezhej\\_po\\_inzhenernoj\\_grafike/7-1-0-1067](http://thebiglibrary.ru/load/dizajn_grafika/sbornik_uprazhnenij_dlja_chtenija_chertezhej_po_inzhenernoj_grafike/7-1-0-1067) - Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике - Миронов Б.Г., Панфилова Е.С.
3. <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»
4. <http://jurnali-online.ru/nauka-i-tehnika/tehnika-molodezhi-2-fevral-2016.html> - журнал «Техника молодёжи».
5. <https://ru-ru.facebook.com/MachinesAndMechanisms> - научно-популярный журнал "Машины и Механизмы"
6. Электронное учебное пособие по дисциплине «Инженерная графика» с элементами мультимедиа. Составители: преподаватели КГА ПОУ ГАСКК (МЦК) Кожевникова Е.А., Куренкова В.В., 2020
7. Инженерная графика : учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гушин, Т.С. Молокова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014817-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/179>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Боголюбов, С. К. Инженерная графика / С. К. Боголюбов. - М.: Машиностроение, 2010.- 352 с.
2. Боголюбов С. К. Индивидуальные задания по курсу черчения / С. К. Боголюбов. - М.: Высшая школа, 2009. - 366 с.
3. Боголюбов С. К. Чтение и детализирование сборочных чертежей: альбом / С. К. Боголюбов. - М.: Машиностроение, 2009.-88 с.
4. Миронова, Р. С. Инженерная графика / Р. С. Миронова, Миронов Б. Г. – М.: Высшая школа, 2004 – 288 с.

5. Попова, Г. Н. Машиностроительное черчение: справочник / Г. Н. Попова, С.Ю. Алексеев - С-Пб.: Политехника, 1994 – 448 с.
6. Королёв Ю.И., Инженерная графика / Королёв Ю.И., Устюжанина С.Ю. - С-Пб.: Питер, 2011.- 464 с.
- 7.<http://www.mio.msiu.ru> - журнал "Машиностроение и инженерное образование"
- 8.<http://pedsovet.org> (экзаменатор по черчению)
- 9.<http://www.masterwire.ru> (авторский комплект)
- 10.<http://Gost Electro> (видеокурс по черчению)
- 11.<http://labstend.ru> – учебные, наглядные пособия и презентации по курсу «Черчение» (диски, плакаты, слайды)

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы, методы и приемы проекционного черчения;</li> <li>- классы точности и их обозначение на чертежах;</li> <li>- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</li> <li>- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;</li> <li>- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;</li> <li>- технику и принципы нанесения размеров;</li> <li>- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;</li> <li>- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации</li> </ul>	<p>Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<p>Выполнение теоретических и практического заданий, разработанных в пакете обучающегося контрольно-оценочных средств</p> <p>Оценка результатов выполнения практической работы</p>
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</li> <li>- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</li> </ul>	<p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Выполнение теоретических и практического заданий, разработанных в пакете обучающегося контрольно-оценочных средств</p> <p>Оценка результатов выполнения практической работы</p>

<ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</li><li>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</li><li>- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности</li></ul>		
---	--	--

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.10.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

г. Комсомольск – на –Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Носкова Е. Д., преподаватель спец. дисциплин КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.02 Электротехника и электроника является частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами

- ОП.03 Техническая механика,

- ОП.04 Материаловедение,

- ОП.05 Теплотехника,

- ОП.09 Основы мехатроники.

Учебная дисциплина ОП.02 «Электротехника и электроника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины 112 часов., из них 64 ч- обязательная , 16 ч- вариативная часть, самостоятельная работа – 32 часа. Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Изучение дисциплины способствует освоению умений и получению знаний в области преобразовательной техники; позволяет поднять уровень компетенции выпускников, изучить принципы преобразования электрической энергии в базовых схемах выпрямления, инвертирования, преобразования частоты и напряжения, основные характеристики всех базовых схем преобразователей.

Особое внимание уделено разделам «Электроизмерительные приборы», «Источники питания», «Линейные цепи постоянного тока», «Машины постоянного тока».

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- использование измерительного оборудования;
- выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;
- [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретает практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li> <li>- читать принципиальные электрические схемы устройств;</li> <li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>- анализировать электронные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li> <li>- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li> <li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li> <li>- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;</li> <li>- основы теории электрических машин;</li> <li>- виды электроизмерительных приборов и при-</li> </ul>

	схемы; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - использовать электронные приборы и устройства.	емы их использования; - базовые электронные элементы и схемы; - виды электронных приборов и устройств; - релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения
--	--	--

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

	Требования ФГОС СПО	Требования профессионального стандарта
Уметь	- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; - читать принципиальные электрические схемы устройств; - измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; - анализировать электронные схемы; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - использовать электронные приборы и устройства.	-контролировать технологические режимы с помощью автоматизированных систем контроля; -устройство систем автоматизированного контроля
Знать	- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; - читать принципиальные электрические схемы устройств; - измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; - анализировать электронные схемы; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - использовать электронные приборы и устройства.	-устанавливать, настраивать и производить все необходимые регулировки в механических, электрических и сенсорных системах; -• принципы и способы применения принципиальных электрических схем; • методы проектирования и сборки электрических цепей в оборудовании и системах управления. читать и использовать пневматические, гидравлические и электрические принципиальные схемы

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>112</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>80</i>
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	<i>50</i>
лабораторные работы	<i>30</i>
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<i>32</i>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, форм, которых способствует элемент программы
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1. Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	Электрическая энергия, ее свойства и использование. Получение и передача электрической энергии. Основные этапы развития мировой и отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники.		
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	<b>Основы теории и методы исследования электрических цепей постоянного тока</b>	<b>10</b>	
<b>Тема 2.1. Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	1. Основные свойства и характеристики электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Лабораторное занятие</b> Опытная проверка свойств последовательного соединения конденсаторов и параллельного соединения конденсаторов	2	
<b>Тема 2.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	Параметры электрической цепи. Электрический ток. ЭДС и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Основные проводниковые материалы и проводниковые изделия. Соединение резисторов. Расчет цепей методом «свертывания». Закон Ома. Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую.		
	Законы Кирхгофа для узла и контура. Методы расчета цепей постоянного тока .Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения).		
	<b>Тематика практических и лабораторных занятий</b>		

	<b>Практическое занятие.</b> Расчёт электрической цепи методом «свёртывания» и узловых контурных уравнений	2	
	<b>Лабораторное занятие.</b> Закон Ома для участка цепи.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
<b>РАЗДЕЛ 3</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 3.1. Магнитное поле, его характеристики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная. Магнитная проницаемость: абсолютная и относительная. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Электромагнитные силы. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие</b> Расчет магнитного поля провода с током и магнитного поля катушки.	2	
<b>РАЗДЕЛ 4</b>	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 4.1. Электрические цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	Основные понятия переменного синусоидального тока. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Параметры синусоидального тока. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Изображение синусоидальных величин с помощью векторов. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Поверхностный эффект. Активное сопротивление.	6	
	Однофазные электрические цепи. Особенность электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с емкостью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Резонансный режим работы цепи.		

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>				
	<b>Лабораторное занятие</b> Измерение основных характеристик цепей переменного тока	2			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2			
<b>Тема 4.2. Трехфазные цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3		
	Принцип получения трехфазной ЭДС. Устройство трехфазного генератора. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Понятие линейных и фазных напряжений. Соотношение между ними.				
<b>Тема 4.3. Измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3		
	Основные понятия электрические измерения. Способы и методы измерения электрических величин и параметров. Классификация электроизмерительных приборов. Электроизмерительные приборы различных систем. Измерения тока, измерения напряжения, измерение мощности, измерение сопротивления Приборы, основанные на действии магнитной и электрической энергии для измерения различных величин. Принцип действия электромеханических, электротепловых, электрокинетических электрохимические приборы				
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>				
	<b>Лабораторное занятие</b> Изучение электроизмерительных приборов различных типов			2	
<b>РАЗДЕЛ 5</b>	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ</b>	<b>14</b>			
<b>Тема 5.1. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3		
	Назначение, устройство и применение трансформаторов Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы				
	Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Физические процессы, проходящие в асинхронном двигателе. Применение асинхронных двигателей. Устройство машин постоянного тока. Физические процессы, проходящие в синхронном двигателе. Обратимость машин. Синхронный генератор. Синхронный двигатель. Применение электрических машин постоянного тока.				
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>				
	<b>Лабораторное занятие</b> Реверсивный пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором			2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>			
<b>Тема 5.2 Основы электропривода</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01 - ОК 05		
	Понятие об электроприводе. Классификация электродвигателей по способу сопряже-				

	<p>ния с рабочим механизмом. Режимы работы электродвигателей. Уравнение движения электропривода. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах.</p> <p>Пускорегулирующая и защитная аппаратура. Релейно-контактные системы управления электродвигателей. Применение релейно-контактных систем управления электродвигателей для управления машинами и механизмами Правила безопасной эксплуатации электропривода.</p>		<p>ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3</p>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 5.3 Передача и распределение электрической энергии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	<p>ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3</p>
	<p>Понятие об электрических системах. Источники электрической энергии. Характеристики источников электрической энергии. Организация передачи, распределения и потребления электрической энергии.</p> <p>Трансформаторные подстанции и распределительные устройства. Схемы электропитания и категории потребителей. Классификация линий электропередачи.</p> <p>Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Графики электрических нагрузок.</p> <p>Компенсация реактивной мощности. Контроль электроизоляции.</p> <p>Эксплуатация электрических установок. Защитное заземление, зануление.</p>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
<b>РАЗДЕЛ 6</b>	<b>ЭЛЕКТРОНИКА</b>	<b>36</b>	
<b>Тема 6.1. Физические основы электроники; электронные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	<p>ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3</p>
	<p>Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода.</p> <p>Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения.</p> <p>Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка.</p> <p>Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Статические параметры, динамический режим работы, температурные и частотные свойства биполярных транзисторов.</p>		

	Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Лабораторные занятия</b> Проверка проводимости диода. Изучение работы биполярного транзистора, тиристора.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 6.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.	4	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практические работы</b> . Расчёт параметров и составление схем различных типов выпрямителей	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 6.3. Электронные усилители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики электронных усилителей. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители.	6	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 6.4. Электронные генераторы и измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа. Переходные процессы в RC-цепях. Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН- генератор). Электронные стрелочные и цифровые вольтметры. Электронный осциллограф.	6	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Лабораторная работа</b> Изучение работы электронного осциллографа	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 6.5. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования. Измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Параметрические преобразователи: резистивные, индуктивные, емкостные. Генераторные преобразователи. Исполнительные элементы: электромагниты; электродвигатели постоянного и переменного токов, шаговые электродвигатели. Электромагнитное и ферромагнитное реле.	6	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 6.6. Микропроцессоры и микро-ЭВМ</b>	Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ. Устройство и работа микро-ЭВМ. Структурная схема, взаимодействие блоков. Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессоров и микро-ЭВМ. Микропроцессоры с жесткой и гибкой логикой. Интерфейс микропроцессоров и микро-ЭВМ. Интегральные схемы микроэлектроники. Основные параметры больших интегральных схем микропроцессорных комплектов. Периферийные устройства микро-ЭВМ.	6	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4 ПК3.1 – ПК 3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>112</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Электротехники и электроники», оснащенный оборудованием: учебные лабораторные станции NI ELVIS II по электротехнике и основам электрических цепей, техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника: Учебник- 8-е изд. - М.: «Академия», 2017. - 480 с.
2. Данилов И.А., Иванов П.М. и др. Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособ. для студентов.- М.: Высшая школа, 2018-752 с., ил.
3. Немцов М. В. Электротехника и электроника: Учебник. – М.: Изд. центр «Академия», 2017. – 432 с.
4. Евдокимов Ф. Е. Теоретические основы электротехники: Учебник для сред. спец. учеб. заведений. – 7-е изд. испр. и доп. – М.: Высшая школа, 2017 – 495 с.
5. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник – 10-е изд. – М.: Гардарики, 2017 – 638 с.,
6. Рекус Г.Г., Белоусов А.И. и др. Сборник задач упражнений по электротехнике и основам электроники. – М.: Высшая школа, 2019-416 с., ил.
7. Теоретические основы электротехники. Методические указания и контрольные задания для студентов тех. спец. / Л. А. Бессонов и др.- М.: Высшая школа, 2018

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

[edu.ru](http://edu.ru) - ресурсы портала для общего образования

<http://электротехнический-портал.рф/electro-izmerenya.html> - электротехнический портал

[3.http://edu-professional.ru/methodical-materials/electronic-educational-resources/](http://edu-professional.ru/methodical-materials/electronic-educational-resources/) – электронно-образовательные ресурсы

4. <http://geoline-tech.com/для-инженеров-электриков/> – Топ-20 полезных ресурсов для инженеров-электриков

5. Усольцев А.А. Общая электротехника: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 301 с.

□ Электронный ресурс - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/929/62929/files/itmo347.pdf>

6. Электротехника. □ Электронный ресурс □ - Режим доступа:

[http://techliter.ru/load/uchebniki\\_posobyia\\_lectcii/ehlektrotekhnika/57](http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyia_lectcii/ehlektrotekhnika/57)

7. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150305> .

8. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 1 : Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 574 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/11305. - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222080> .

9. Васильков, А. В. Источники электропитания : учебное пособие / А.В. Васильков, И.А. Васильков. — Москва : ФОРУМ, 2021. — 400 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-436-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1144495>.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li> <li>-читать принципиальные электрические схемы устройств;</li> <li>-измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>-анализировать электронные схемы;</li> <li>-правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>-использовать электронные приборы и устройства;</li> </ul>	<p>Умение использовать законы электротехники и электроники при включении и наладки аддитивных установок</p>	Тестирование, монтаж электрической схемы
		Монтаж схемы
		Тесты, монтаж схемы
		Тесты, прозвонка схемы
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li> <li>-основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li> <li>-условно-графические обозначения электрического оборудования;</li> <li>-принципы получения, передачи и использования электрической энергии;</li> <li>-основы теории электрических машин;</li> <li>-виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li> <li>-базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>-виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li> </ul>	<p>Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом принципа работы и назначения устройств аддитивной установки</p>	Проверка результатов выполнения практической работы
	<p>Выбор технологии решения профессиональной задачи знаний особенностей элементов схемы</p>	Проверка решения практической части экзамена
	<p>Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом методов организации обмена информацией между устройствами аддитивных систем с использованием промышленных сетей</p>	Тестирование
	<p>Соблюдение требований по установке и выполнению всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной кон</p>	Тестирование, монтаж электрической схемы

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.11.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП ОП.03 «Техническая механика» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)
2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.
3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».
4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**  
Фоминых И. В. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.03 «Техническая механика» входит в состав общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.01 Инженерная графика;

- ОП.02 Электротехника и электроника;

- ОП.04 Материаловедение;

- ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок.

Учебная дисциплина ОП.03 «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины - 155 часов, из них обязательная часть – 48 часов, вариативная часть – 56 часов, внеаудиторная самостоятельная работа - 51 час.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Введены дополнительные темы в разделы, что дает возможность усилить понимание и практическое использование межпредметных связей, использовать теоретические знания для решения прикладных задач.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов;

- использование измерительного оборудования;

- использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;

- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;

- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;

- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;

- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;

- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;

- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;

- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;

- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;

- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 02. - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 -	- читать кинематические схемы; - определять передаточное отношение; - определять напряжения в	- виды движений и преобразующие движения механизмы; - виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;

ПК 3.4	конструкционных элементов; - производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; - производить расчеты на сжатие, срез и смятие; - проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения	- кинематику механизмов, соединения деталей машин; - виды износа и деформаций деталей и узлов; - методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; - методику расчета на сжатие, срез и смятие; - трение, его виды, роль трения в технике; - назначение и классификацию подшипников; - характер соединения основных сборочных единиц и деталей; - основные типы смазочных устройств; - типы, назначение, устройство редукторов; - устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования
--------	---	---

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция Контроль соблюдения технологической дисциплины и правил эксплуатации оборудования

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Контроль выполнения правил эксплуатации оборудования, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
1.2	Контроль работоспособности узлов и систем установок
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Выявлять нарушения технологических процессов, правил эксплуатации оборудования, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
2.2	Обеспечивать выполнение требований охраны труда и технической эксплуатации технологического оборудования на производственном участке аддитивных технологий
2.3	Выявлять дефекты технологического и вспомогательного оборудования
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Требования действующих стандартов, технических условий, нормативных документов, предъявляемые к исходным материалам, технологическим процессам, проведению процессов, эксплуатации оборудования, охране труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
3.2	Правила технической эксплуатации, порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации, требования к его обслуживанию

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>155</b>
в том числе:	

теоретическое обучение	74
практические занятия	30
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	51
<b>Промежуточная аттестация в форме</b> <i>дифференцированный зачет – 3 семестр</i> <i>экзамен – 4 семестр</i>	

## 1.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>	<b>51</b>	
<b>Тема 1. Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины технической механики. Структура изучения курса		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 1.1. Статика</b>	<b>Содержание</b> Основные понятия статики. Аксиомы статики. Понятие о свободных и несвободных телах, виды связей и реакции связей. Плоская система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил. Силовой многоугольник. Условие системы сходящихся сил. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Пара сил и момент силы относительно точки. Сложение двух параллельных сил. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие. Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур	4	ОК 02. - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК3.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие</b> Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.	8	
	<b>Лабораторная работа</b> Определение центра тяжести плоских фигур		

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	9	
<b>Тема 1.2. Кинематика</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	ОК 02. - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 3.4
	Основные понятия кинематики. Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Анализ частных случаев движения точки. Кинематические графики. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Сложение двух вращательных движений		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие</b> Расчетно-графическая работа «Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела». Структурный анализ плоских механизмов	6	
<b>Тема 1.3. Динамика</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	ОК 02. - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 3.4
	Основные понятия и аксиомы динамики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Движение материальной точки. Метод кинетостатики. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин. Трение. Работа и мощность. Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении. Работа равнодействующей силы. Работа переменной силы на криволинейном пути. Мощность. Работа и мощность при вращательном движении. Коэффициент полезного действия. Общие теоремы динамики		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие</b> Определение параметров движения с помощью расчетов кинематических звеньев	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8	
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	<b>СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>51</b>	
<b>Тема 2.1. Основ-</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	ОК 02. - ОК 05

<b>ные положения</b>	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное		ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 3.4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8	
<b>Тема 2.2. Основные виды деформаций элементов конструкций</b>	<p style="text-align: center;"><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.</p> <p>Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчёты на прочность. Статически неопределимые системы. Срез: основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности. Смятие: условности расчёта, расчётные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение.</p> <p>Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчёт бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций</p> <p><b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b></p>	16	ОК 02. - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 3.4

	<b>Лабораторное занятие</b> Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали. Определение модуля сдвига при испытаниях на кручение	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 2.3. Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчётах на прочность. Динамическое напряжение и динамический коэффициент. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчёты на устойчивость сжатых стержней	4	ОК 01, ОК 04 ПК 1.1
	<b>Практическое занятие</b> Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней	4	
<b>РАЗДЕЛ 3</b>	<b>ДЕТАЛИ МАШИН</b>	<b>53</b>	
<b>Тема 3.1. Механические передачи</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Общие сведения о передачах. Особенности конструкции фрикционных передач. Виды разрушений и критерии работоспособности. Области применения, определение диапазона регулирования. Зубчатые передачи. Классификация, характеристики и области применения зубчатых передач. Основы теории зацепления. Основные критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Червячные передачи. Геометрические соотношения, передаточное число КПД. Виды разрушения зубьев. Виды расчётов червячных передач. Передачи с гибкой связью. Детали передач. Основные геометрические соотношения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчёты передач	20	ОК 01, ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	5	
<b>Тема 3.2. Сведения о механизмах и деталях машин</b>	Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация, основные типы конструкции. Основные параметры редукторов. Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей. Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Виды разрушений, критерии работоспособности. Подшипники качения. Основные конструкции: классификация, обозначение, критерии работоспособности. Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных деталей при проектировании различных механизмов	10	ОК 01, ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	
<b>Тема 3.3. Виды со-</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	ОК 01, ОК 04

<b>единений деталей машин</b>	Виды неразъёмных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях. Расчёты неразъёмных соединений. Виды разъёмных соединений. Классификация, сравнительна характеристика. Проверочный расчёт соединений		ПК 1.1,
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	
<b>Всего:</b>		<b>155</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Технической механики», оснащенная оборудованием:

- Лабораторные стенды по технической механике
- Испытательные машины,
- Верстак слесарный,
- Модели механических передач,
- Рабочее место для преподавателя с персональным компьютером
- Рабочие места по количеству обучающихся;
- Комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (дидактические материалы содержащие рисунки, схемы, определения, таблицы, плакаты, предназначенные для демонстрации преподавателем на лекциях; презентационные материалы по темам; макеты).
- техническими средствами обучения:
- экран;
- мультимедийный проектор.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Вереина Л.И, Краснов М.М. Техническая механика. Учебник, Издательство "Академия" 2015
2. Сафонова Г. Г. Артюховская Т. Ю. Ермаков Д. А. Техническая механика, Учебник, издательство ИНФРА-М, 2015
3. Олофинская В.П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания: Учебное пособие, Издательство Форум, 2018

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://znanium.com/catalog/product/987196>

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Знания:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- виды движений и преобразующие движения механизмы;</li><li>- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</li><li>- кинематику механизмов, соединения деталей машин;</li><li>- виды износа и деформаций деталей и узлов;</li><li>- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;</li><li>- методику расчета на сжатие, срез и смятие;</li><li>- трение, его виды, роль трения в технике;</li><li>- назначение и классификацию подшипников;</li><li>- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</li></ul>	Правильность, точность формулировок, соответствие результатов поставленным целям, полнота ответов, логичное применение профессиональной терминологии	Экспертная оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры

<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы смазочных устройств;</li> <li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li> <li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования</li> </ul>		
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> <li>- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li> <li>- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</li> <li>- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения</li> </ul>	<p>Правильность, точность и полнота выполнения заданий, расчетов, соответствие требованиям нормативной документации</p> <p>Оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательности действий</p>	<p>Проектная работа</p> <p>Наблюдение в процессе практических занятий</p> <p>Оценка решений ситуационных задач</p>

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.12.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.04 «Материаловедение» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Тарская Ю.С. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.04 Материаловедение входит в состав общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ЕН.01 Математика
- ОП.02 Техническая механика;
- ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация;
- ОП.01 Инженерная графика;
- ОП.02 Электротехника и основы электроники;
- ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели;
- ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках;
- ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок.

Учебная дисциплина ОП.04 Материаловедение обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины - *163 часа*, из них обязательная часть – *64 часа*, вариативная часть – *46 часов*, внеаудиторная самостоятельная работа - *53 часа*.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Изучение дисциплины способствует получению знаний в области структурообразования металлов и сплавов, термообработки и защиты металлов от коррозии; позволяет научиться проводить исследования и испытания материалов, подбирать материал в зависимости от назначения и условий их эксплуатации.

Особое внимание уделено разделам «Железоуглеродистые сплавы», «Цветные металлы и сплавы», «Неметаллические материалы».

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

– назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;

– подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и продуктивном состоянии;

– выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя;

– типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;

- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;

- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;

- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;

- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;

- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;

- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;

- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;

- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;

- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения рабочей программы обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1- ПК 3.3	<p>–распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</p> <p>–определять твердость материалов;</p>	<p>–классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <p>–методы измерения параметров и определения свойств материалов;</p> <p>–закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</p> <p>–литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;</p> <p>–физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;</p> <p>–основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</p> <p>–основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения свойства смазочных и абразивных материалов;</p> <p>–способы получения композиционных материалов;</p> <p>–сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием</p>

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

	Требования ФГОС СПО	Требования профессионального стандарта
Уметь	<p>–распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</p> <p>–определять твердость материалов;</p>	<p>Отбирать пробу исходного материала для проведения микроскопического, размерного и элементного анализа</p> <p>Организовывать и осуществлять контроль работ по выявлению дефектов конструкций и нарушений технологических процессов, анализу причин и последствий</p>
Знать	<p>–классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p>	<p>Основы металлографического анализа и материаловедения</p> <p>Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала, физико-механическим свойствам</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>–методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>–закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> <li>–литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;</li> <li>–физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;</li> <li>–основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>–основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения свойства смазочных и абразивных материалов;</li> <li>–способы получения композиционных материалов;</li> <li>–сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием</li> </ul>	
--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<i>163</i>
в том числе:	
теоретическое обучение	<i>74</i>
практические занятия	<i>36</i>
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<i>53</i>
<b>Промежуточная аттестация в форме</b> <i>зачет – 3 семестр</i> <i>дифференцированный зачет – 4 семестр</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Строение и свойства металлов</b>			<b>12</b>	
Тема 1.1 Кристаллическое строение металлов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Кристаллическое строение металлов. Процесс кристаллизации. Влияние структуры и химического состава на свойства материалов	1	
	2	Методы исследования строения металлов	1	
Тема 1.2 Свойства металлов и сплавов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Механические, физические, химические, технологические свойства металлов и сплавов. Физическая природа деформации металлов	2	
	2	Методы исследования свойств материалов	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>6</b>	
	1	Практическая работа №1. Изучение устройства и оптической схемы металлографического микроскопа	2	
2	Практическая работа №2. Определение твёрдости материалов	4		
<b>Раздел 2. Основы теории сплавов</b>			<b>12</b>	
Тема 2.1 Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Основные сведения о сплавах, структуре, свойствах, их применении.	1	
	2	Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений	1	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	1	Практическая работа №3. Описание процесса кристаллизации сплава с использованием диаграммы состояния	2	
Тема 2.3 Диаграмма состояния Fe-Fe <sub>3</sub> C	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Назначение, компоненты, структурные составляющие, фазы, линии и точки диаграммы Fe-Fe <sub>3</sub> C, превращения происходящие на линиях диаграммы, первичная и вторичная кристаллизация	2	
	2	Кривые охлаждения сталей и чугунов	2	

	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа №4. Описание процесса кристаллизации сталей и чугунов	4	
<b>Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы</b>			<b>22</b>	
Тема 3.1 Чугуны	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Производство, классификация, структура и свойства чугунов. Влияние легирующих элементов на свойства чугунов.	1	
	2	Маркировка, основы выбора чугунов, применение в промышленности	1	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	1	Практическая работа №5. Изучение микроструктуры чугунов	2	
Тема 3.2 Стали	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Классификация сталей. Влияние углерода, примесей на свойства сталей.	1	
	2	Основы выбора сталей и применение в промышленности	1	
Тема 3.3 Углеродистые конструкционные стали	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Структура, свойства, маркировка и применение в промышленности углеродистых конструкционных сталей обыкновенного качества	1	
	2	Структура, свойства, маркировка и применение в промышленности углеродистых качественных конструкционных сталей	1	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа №6. Изучение микроструктуры углеродистых конструкционных сталей	2	
	2	Практическая работа №7. Испытание малоуглеродистой стали на разрыв	2	
Тема 3.4 Легированные конструкционные стали	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Легирующие элементы, влияние легирующих элементов на свойства сталей	1	
	2	Структура, свойства, маркировка и применение в промышленности легированных конструкционных сталей. Стали и сплавы с особыми свойствами	1	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	1	Практическая работа №8. Изучение микроструктуры легированных конструкционных сталей	2	
Тема 3.5 Инструментальные стали	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4
	1	Классификация, структура и свойства инструментальных сталей: углеродистых и легированных	2	

	2	Маркировка, основы выбора, применение в промышленности инструментальных сталей	2	ПК 3.1-ПК 3.3
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	1	Практическая работа №9. Изучение микроструктуры инструментальных сталей	2	
<b>Раздел 4. Термообработка сталей</b>			<b>14</b>	
Тема 4.1 Основные понятия о термической обработке	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Понятие о термической обработке (ТО). Термообработка и диаграммы состояния сплавов. Классификация ТО	1	
	2	Температура и время, превращения при нагреве и охлаждении	1	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	1	Практическая работа №10. Определение режима термообработки сталей	2	
Тема 4.2 Отжиг и нормализация	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Отжиг и нормализация	1	
	2	Дефекты термообработки	1	
Тема 4.3 Закалка и отпуск	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Закалка сталей: понятие, технология, условия и принцип назначения. Закалочные среды, преимущества и недостатки. Дефекты термообработки	2	
	2	Отпуск сталей: понятие, технология, условия и принцип назначения	2	
Тема 4.4 Химико-термическая обработка	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Химико-термическая обработка стали (ХТО): понятие, технология, условия и принцип назначения	2	
	1	Преимущества и недостатки видов ХТО. Дефекты ХТО	2	
<b>Раздел 5. Цветные металлы и сплавы</b>			<b>14</b>	
Тема 5.1 Медь и медные сплавы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Медь и медные сплавы. Классификация. Структура и свойства.	2	
	2	Маркировка, основы выбора меди и медных сплавов, применение в промышленности	2	
Тема 5.2 Алюминий и алюминиевые сплавы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Алюминий и алюминиевые сплавы. Классификация. Структура и свойства.	1	
	2	Маркировка, основы выбора алюминия и алюминиевых сплавов, применение в промышленности	1	
Тема 5.3 Титано-	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09

вые и магниевые сплавы	1	Титановые и магниевые сплавы. Классификация. Структура и свойства.	1	ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	2	Маркировка, основы выбора титановых и магниевых сплавов, применение в промышленности	1	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа №11. Изучение микроструктуры цветных металлов и сплавов	2	
	2	Практическая работа №12. Выбор цветных сплавов	2	
Тема 5.4 Твердые сплавы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Твердые сплавы. Классификация. Структура и свойства.	1	
	2	Маркировка, основы выбора, применение в промышленности твердых сплавов	1	
<b>Раздел 6. Неметаллические материалы</b>			<b>26</b>	
Тема 6.1 Пластмассы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Понятие о пластмассах и полимерах на основе пластмасс, состав пластмасс. Классификация полимеров и их основные свойства. Полимеры, получаемые полимеризацией. Полимеры, получаемые поликонденсацией. Методы получения пластмасс, их классификация	1	
	2	Сложные пластики и особенности их получения. Древесно-слоистые пластики. Пленочные материалы	1	
Тема 6.2 Резины	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Натуральные и синтетические каучуки. Получение резины и её состав. Применение резины в электротехнике	2	
	2	Маркировка, основы выбора, применение в промышленности резин	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	Лабораторная работа №13. Свойства пластмасс и резины		2	
Тема 6.3 Стекло: органическое и неорганическое	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Стекло: органическое и неорганическое. Классификация, состав и свойства	2	
	2	Маркировка, основы выбора, применение в промышленности различных видов стекла и стеклянных изделий	2	
Тема 6.4 Керамика. Композиционные материалы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Классификация, состав, свойства, маркировка и применение технической керамики	2	
	2	Классификация, состав, свойства, маркировка и применение композиционных материалов в промышленности	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>2</b>	

	Практическая работа №14. Свойства полимеров и композиционных материалов на их основе		2	
Тема 6.5 Диэлектрики и проводники	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Характеристики проводниковых материалов. Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию вещества, электропроводности или удельному электрическому сопротивлению	1	
	2	Материалы для слаботочных контактов. Материалы для силовых контактов. Характеристики полупроводниковых материалов	1	
Тема 6.6 Абразивные и смазочные материалы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Классификация, состав, свойства, маркировка и применение абразивных материалов в промышленности	1	
	2	Классификация, состав, свойства, маркировка и применение смазочных материалов в промышленности	1	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>4</b>	
	Практическая работа №15. Выбор марки материала для заданной детали		4	
<b>Раздел 7. Способы обработки металлов и сплавов</b>			<b>10</b>	
Тема 7.1 Виды литейного производства	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Литейное производство. Применяемое оборудование, сущность, достоинства и недостатки основных видов литья: литье в песчаные формы, литье в кокиль, литье по выплавляемым моделям, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы	4	
Тема 7.2 Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Общая характеристика процесса обработки металлов давлением.	2	
	2	Применяемое оборудование, сущность, достоинства и недостатки прокатки, волочения, прессования,ковки и штамповки	2	
Тема 7.3 Обработка металлов резанием	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 01 - ПК 02 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Общие сведения об обработке металлов резанием. Токарная, фрезерная, сверлильная, строгальная обработка.	1	
	2	Шлифование и отделочные операции	1	
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>53</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>				
<b>Итого</b>			<b>163</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Материаловедение», оснащенный оборудованием:

– посадочные места по количеству обучающихся – не менее 25 мест;

– рабочее место преподавателя;

– комплект учебно-наглядных пособий (учебники, карточки, раздаточный материал, комплекты практических работ);

Техническими средствами обучения:

– компьютер с лицензионным программным обеспечением;

– интерактивная доска.

Лаборатория «Материаловедение», оснащенная оборудованием:

– универсальные испытательные машины;

– твердомеры;

– комплекты инструмента (штангенциркуль, меры твердости, слесарный инструмент и т.д.);

– металлографические микроскопы, комплект микрошлифов.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Адашкин А.М., Зуев В.М. *Материаловедение (металлообработка): учебное пособие для нач. проф. образования*- М.: Академия, 2016.- 288с.

2. Лахтин Ю.М. *Основы металловедения*. М.: «Машиностроение», 2016;

3. Сеферов Г.Г., Батиенко В.Т. *Материаловедение: учебник*- М.: ИНФРА-М, 2015.-150с.

4. Соколова Е.Н. *Материаловедение Лабораторный практикум*. М.: «Академия», 2015;

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <https://elearning.academia-moscow.ru/> - *Материаловедение*

2. Образовательные ресурсы сети Интернет по материаловедению [Электронный ресурс] <https://refdb.ru/look/1697870.html>

3. Образовательные ресурсы сети Интернет по материаловедению [Электронный ресурс] <https://infourok.ru/konspekt-lekciy-uchebnoy-disciplini-opmaterialovedenie-po-specialnosti-montazh-i-tehnicheskaya-ekspluatatsiya-promishlennogo-obor-590100.html>.

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<u>Знания:</u> – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термиче-	Правильность, точность формулировок, соответствие результатов поставленным целям, полнота ответов, логичное применение профессиональной терминологии	<u>Текущий контроль</u> при проведении - письменного/устного опроса; - тестирования; - оценки результатов самостоятельной работы (докладов, рефератов, теоретической части проектов, учебных исследований и т.д.); - оценки результатов теоретической части практи-

<p>ской, гидравлической и газообработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;</li> <li>– физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;</li> <li>– основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>– основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения свойства смазочных и абразивных материалов;</li> <li>– способы получения композиционных материалов;</li> <li>– сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием</li> </ul>		<p>ческих работ  <u>Промежуточная аттестация</u> в форме экзамена - тестирование</p>
<p><u>Умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>– определять твердость материалов;</li> </ul>	<p>Правильность, точность и полнота выполнения заданий, расчетов, соответствие требованиям нормативной документации  Оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательности действий</p>	<p><u>Текущий контроль:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита отчетов по практическим работам;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы (докладов, рефератов, практической части проектов, учебных исследований и т.д.):</li> </ul> <p><u>Промежуточная аттестация:</u> в форме экзамена - практическая задача</p>

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.13.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.05 ТЕПЛОТЕХНИКА**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.05 Теплотехника разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Фоминых И. В. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.05 ТЕПЛОТЕХНИКА

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.05 Теплотехника входит в состав общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.01 Инженерная графика;
- ОП.02 Электротехника и электроника;
- ОП.04 Материаловедение;

Учебная дисциплина ОП.05 Теплотехника обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

Трудоемкость дисциплины - 87 часов, из них обязательная часть – 48 часов, вариативная часть – 12 часов, внеаудиторная самостоятельная работа - 27 часов.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Введены дополнительные темы в разделы, что дает возможность усилить понимание и практическое использование межпредметных связей, использовать теоретические знания для решения прикладных задач.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- производство моделей прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, указанными материалами и спецификациями;
- подгонку прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предлагаемой разработке;
- финишную обработку поверхности прототипа.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4.	- рассчитывать теплообменные процессы; - производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства	- основные законы теплообмена и термодинамики; - методы получения, преобразования и использования тепловой энергии; - способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств; - тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; - устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; - закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Внесение предложений по разработке новых и совершенствованию действующих технологических процессов производства изделий методами аддитивных технологий

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Определение конструктивных элементов и составных частей изделия, приводящих к браку на этапе изготовления или последующей обработки, анализ вариантов изменения технологии
1.2	Разработка мероприятий для выявления отклонения параметров технологических режимов
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Сопоставлять данные контроля режимов с результатами микроструктурного анализа изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
2.2	Анализировать структурные и конструкционные недостатки изделия, погрешности изготовления и обработки на этапе механической и термической обработки
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Основы физики формирования примитивных объектов технологии аддитивного производства, взаимосвязь влияния параметров технологического процесса, влияние параметров технологических режимов на качество получаемых изделий
3.2	Типичные конструкции, перспективные конструкции и структуры изделий аддитивного производства с учетом возможности проведения термической обработки

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>87</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	20
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<b>27</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	История развития науки «Теплотехника». Прикладное назначение науки. Теплоиспользующее оборудование и его применение в промышленности.	2	ОК 02 - ОК 05
<b>Раздел 1. Основы технической термодинамики</b>		<b>57</b>	
Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Термодинамическая система и термодинамический процесс. Параметры состояния. Идеальный газ и законы идеального газа, понятия о смесях. Смеси идеальных газов. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Удельная теплоемкость	2	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
Тема 1.2. Первый закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия.	4	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие 1.</b> Расчет изменения внутренней энергии тела при передаче ему теплоты или совершении им работы	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2		
Тема 1.3. Основные термодинамические процессы и параметры состояния	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	4	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие 2.</b> Решение задач на построение графиков процессов, происходящих с идеальным газом в координатах $p, T$ ; $V, T$ и $p, V$ .	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение задач на уравнение для политропного процесса.	2		
Тема 1.4. Термодинамические процессы водяного пара	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.	2	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09

пара.	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	ПК 2.1 - ПК 2.4
<b>Тема 1.5. Второй закон термодинамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы тепловых двигателей. Круговые термодинамические процессы холодильных установок. Формулировка второго закона термодинамики. Обратимый цикл Карно. Понятие эн-	4	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие 3.</b> Расчет КПД тепловых двигателей и холодильного коэффициента холодильных установок. <b>Практическое занятие 4</b> Расчет КПД цикла Карно	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	
<b>Тема 1.6. Термодинамика газовых теплосиловых установок.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. (Циклы Отто, Дизеля, Тринклера). Циклы газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Цикл магнито-гидродинамического генератора	2	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие 5</b> Расчет КПД поршневых двигателей внутреннего сгорания. Расчет КПД газотурбинных установок. Расчет КПД реактивных двигателей.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	
<b>Тема 1.7. Термодинамика паровых теплосиловых установок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Паровые теплосиловые установки с циклом Карно. Паровые теплосиловые установки с циклом Ренкина. Паровые теплофикационные установки. Атомные теплосиловые установки	2	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие 6.</b> Расчет КПД паровых теплосиловых установок.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	
<b>Тема 1.8. Термодинамика холодильных установок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие понятия и определения, цикл воздушной холодильной установки. Цикл парокompрессионной холодильной установки. Цикл парорезекторной холодильной установки.	2	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Цикл парожекторной и холодильных установок.	3	
<b>Тема 1.9. Термодинамика процессов течения газов и жидкостей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара	2	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
<b>Раздел 2. Основы теплообмена</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 2.1. Конвективный теплообмен</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. Основные уравнения конвективного теплообмена. Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	4	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Практическое занятие 7.</b> Расчет теплоотдачи при омывании плоской поверхности. Расчет процесса теплоотдачи при движении жидкости в трубах.	2		
<b>Тема 2.2. Перенос теплоты теплопроводностью</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общая характеристика процессов теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах.	2	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Практическое занятие 8.</b> Расчет параметров однослойной и многослойной тепловой изоляции.	2		
<b>Тема 2.3. Основы теории подобия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные понятия теории подобия. Применение теории подобия для решения задач гидродинамики. Применение теории подобия для решения задач конвективного теплообмена. Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности	4	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие 9.</b> Решение задач конвективного теплообмена. Решение задач нестационарной теплопроводности	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3		
<b>Тема 2.4. Тепло-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>физические основы теплообмена излучением</b>	Основные понятия и определения. Количественные характеристики процесса излучения. Виды лучистых потоков. Основные законы излучения абсолютно черного тела. Понятие серого тела и степень черноты серого тела. Закон Кирхгофа для излучения се-	4	ОК 02 - ОК 05 ОК 08 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие 10.</b> Применение законов излучения АЧТ для расчетов излучения серых и реальных тел	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение истории квантовой оптики	3	
<b>Итого:</b>		<b>87</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Теплотехники»

Оборудование учебного кабинета:

- Рабочие места обучающихся
- Рабочее место преподавателя;
- Доска белая
- Принтер.
- Интерактивная доска с проектором
- Программный продукт «Виртуальная лаборатория Теплотехники»
- Сборники нормативных документов, рабочая программа и КТП по предмету.
- Комплект учебно-наглядных пособий «Теплотехника»

#### **Технические средства обучения:**

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения.**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. М.Е. Ордов Теоретические основы теплотехники. Теплообмен УлГТУ 2018

##### **3.2.2. Интернет - ресурсы**

1. <http://znanium.com/catalog/product/512202>

##### **3.2.3. Дополнительные источники:**

1. В.И. Ляшков Теоретические основы теплотехники «Машиностроение» 2015
2. Г. Круглов, Р. Булгакова Теплотехника Озон, 2017

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
Умение рассчитывать теплообменные процессы;	Точность расчета теплообменных процессов	Практическая работа
Умение производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства	Точность расчета нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства	Практическая работа
Знание основных законов теплообмена и термодинамики	Применение основных законов теплообмена и термодинамики	Тестирование
Знание методов получения, преобразования и использования тепловой энергии	Правильность решения задач по получению, преобразованию и использованию тепловой энергии;	Тестирование
Знание способов переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств	Правильный выбор способов переноса теплоты, устройств и принципов действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств	Тестирование
Знание тепловых процессов, происходящие в аппаратах и машинах	Точность расчета тепловых процессов, происходящих в аппаратах и машинах	Тестирование

Знание устройств и принципов действия камер построения установок для аддитивного производства;	Качество подготовки камер установок для аддитивного производства	Тестирование
Знание закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Точность вычислений процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Тестирование

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.14.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.06 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Фоминых И. В. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении входит в состав общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.01 Инженерная графика;

- ОП.02 Электротехника и электроника;

- ОП.04 Материаловедение;

- ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках

Учебная дисциплина ОП.03 «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины - *150 часов*, из них обязательная часть – *64 часа*, вариативная часть – *36 часов*, внеаудиторная самостоятельная работа - *50 часов*.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Введены дополнительные темы в разделы, что дает возможность усилить понимание и практическое использование межпредметных связей, использовать теоретические знания для решения прикладных задач.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- использования различных типов смолы для производства компонентов, которые могут быть прозрачными, термостойкими, негорючими и гибкими;
- подгонка смол, подлежащих покраске и пигментированию, добавление стеклонеполнителя для того, чтобы придать жесткость, литье и формовка;
- выполнение производственных задач: обрезка, обработка наждачной бумагой, склеивание;
- применение позитивной и негативной формовки;
- корректировку второстепенных деталей продукта.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1- ПК3.3	- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли; - осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; - методы формообразования в машиностроении; - понятие технологичности конструкции изделия; - способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; - особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства;

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Внедрение технологических процессов в производство

1	Трудовые действия
1.1	Отработка технологии и выпуск пробной партии изделий
1.2	Инструментальный контроль размеров, визуальный контроль внешнего вида и формы тестового изделия (экспериментального образца изделия)
2	Необходимые умения
2.1	Организовывать процесс изготовления изделий методами аддитивных технологий в соответствии с требованиями организации
2.2	Контролировать изготовление пробных партий деталей
3	Необходимые знания
3.1	Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала
3.2	Основы металлографического анализа и материаловедения
3.3	Принципы формообразования в аддитивном производстве, типовая структура после послойного синтеза изделий, типы и виды дефектов изделий

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>150</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	64
практические занятия	36
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<b>50</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Введение</b>	Содержание, цели и задачи учебной дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Значение учебной дисциплины в профессиональной деятельности	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4
<b>Раздел 1. Горячая обработка материалов</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 1.1 Литейное производство</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные методы формообразования заготовок Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчаноглинистых формах. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси. Литье в постоянные формы. Виды литейного брака.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 1.2 Обработка материалов давлением (ОМД)</b>	Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Прокатное производство. Прессование и волочение: прямое и обкатное прессование. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения. Штамповка: сущность процесса, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для изготовления. Гибка.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 1.3 Сварочное производство</b>	Сварка металлов, виды и способы сварки, типы сварных соединений и швов. Электрическая дуга, электроды. Газовая сварка. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Склеивание.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	ПК 2.1 - ПК 2.4
<b>Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием</b>		<b>44</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Тема 2.1 Инструменты формообразования</b>	Виды лезвийного инструмента и область его применения: при механической обработке (точении, сверлении, фрезеровании и т.п.) металлических и неметаллических материалов. Материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента: инструментальные стали (углеродистые, легированные, быстрорежущие), твердые сплавы, минералокерамические материалы, алмазы эльбор. Выбор марки инструментального материала.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 2.2 Геометрия токарного резца</b>	Основные методы обработки металлов резанием. Основы механики работы клина; резец как разновидность клина. Резец как простейший типовой режущий инструмент. Определение конструктивных элементов резца: рабочая часть (головка), крепежная часть (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия. Главная и задние поверхности лезвия, режущая кромка, ленточка лезвия, фаска лезвия, вершина лезвия, радиус вершины. Исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83. Углы лезвия резца в главной секущей плоскости. Влияние углов резца на процесс резания. Влияние установки резца. Приборы и инструменты для измерения углов резца. Числовые значения углов типовых резцов.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практические работы</b> Измерение углов заточки режущей части лезвийного инструмента с помощью угломеров; использование нормативно – справочной документации по выбору лезвийного инструмента. Измерение геометрических параметров токарных резцов.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 2.3 Элементы режима резания и срезаемого слоя</b>	Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения. Скорость резания. Частота вращения заготовки. Основное технологическое (машинное) время обработки. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность резца, пути повышения производительности труда при точении.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Тема 2.4 Физические явления при токарной обработке</b> <b>Тепловыделение при резании металлов</b>	Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Типы стружек. Факторы, влияющие на образование стружки. Явление образования нарост. Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источник температуры резания. Распределение теплоты резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК 3.1 – ПК 3.3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 2.5 Сопротивление резанию при токарной обработке</b>	Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и ее источники. Разложение силы резания на составляющие $P_z$ , $P_y$ , $P_x$ . Действия составляющих силы резания и их реактивных значений на заготовку, резец, зажимное приспособление и станок. Развернутые формулы для определения сил $P_z$ , $P_y$ , $P_x$ в зависимости от различных факторов. Справочные таблицы для определения коэффициентов в формулах составляющих силы резания. Влияние различных факторов на силу резания. Мощность, затрачиваемая на резание.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практические занятия</b> Решение стандартных задач с использованием нормативно– справочной документации по выбору расчетных формул, коэффициентов в зависимости от конкретных условий обработки Расчет составляющих силы резания по эмпирическим формулам и мощности резания при точении	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 2.6 Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца</b>	Факторы, влияющие на стойкость резца.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b> <b>Практические занятия</b> Решение стандартных задач с использованием нормативно– справочной документации по выбору расчетных формул, коэффициентов в зависимости от конкретных условий обработки Расчет скорости резания при токарной обработке по эмпирической формуле.	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 2.7 Расчет и таблич-</b>	Табличное определение режимов резания при точении по нормативам.	2	ОК 01 - ОК 05

ное определение режимов резания при точении	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>Практические занятия</b> Решение стандартных задач с использованием нормативно – справочной документации по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки. Расчет и табличное определение режимов резания при точении.	4	
<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 2.8 Обработка строганием и долблением. Токарные и строгальные резцы</b>	Процессы строгания и долбления. Элементы резания при строгании и долблении. Основное технологическое (машинное) время, мощность резания. Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	
<b>Раздел 3. Обработка материалов, сверлением, зенкерованием и развертыванием</b>		<b>12</b>	
<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 3.1 Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием</b>	Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция спирального сверла. Элементы резания и срезаемого слоя при сверлении, физические особенности процесса сверления. Рассверливание отверстий. Основное технологическое (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования. Конструкция зенкеров. Особенности процесса развертывания. Конструкция разверток. Основное технологическое (машинное) время при зенкерованием и развертывании отверстий.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 3.2. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкерованием и развертывании</b>	Табличное определение режимов резания при сверлении, зенкерованием и развертывании по нормативам.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		

	<p><b>Практические занятия</b> Решение стандартных задач с использованием нормативно– справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеро- вании, развертывании.</p>	4	
	<p><b>Практические занятия</b> Измерение углов заточки режущей части лезвийного инструмента с помо- щью угломеров; использование нормативно– справочной документации по выбору лезвийного инструмента. Измерение геометрических и конструктивных параметров сверла.</p>	4	
<b>Раздел 4 Обработка материалов фрезерованием</b>		<b>22</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 4.1 Обработка мате- риала цилиндрическими и торцевыми фрезами</b>	Принцип фрезерования. Типы фрез. Цилиндрическое фрезерование. Эlemen- ты резания и срезаемого слоя при цилиндрическом фрезеровании. Встречное и попутное цилиндрическое фрезерование, преимущества и недостатки каж- дого из методов. Основное технологическое (машинное) время цилиндриче- ского фрезерования. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при цилиндрическом фрезеровании. Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 4.2 Расчетное и таб- личное определение ра- циональных режимов ре- зания при фрезеровании</b>	Табличное определение режимов резания при фрезеровании по нормативам.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b> <b>Практические занятия</b> Решение стандартных задач с использованием нор- мативно– справочной документации по выбору лезвийного инструмента, расчет режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании.	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 4.3 Конструкции фрез</b>	Общая классификация фрез. Цельные и сборные фрезы. Фасонные фрезы с затылованными зубьями. Заточка фрез на заточных станках. Контроль за-	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		

	<b>Практические занятия</b> Измерение углов заточки режущей части лезвийного инструмента с помощью угломеров; использование нормативно– справочной документацией по выбору лезвийного инструмента. Измерение геометрических и конструктивных параметров фрезы.	2	ПК 2.1 - ПК 2.4
<b>Раздел 5. Резьбонарезание</b>		<b>18</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 5.1 Нарезание резьбы резцами, метчиками, плашками, гребенчатыми и дисковыми фрезами</b>	Обзор методов резьбонарезания. Сущность нарезания резьбы резцами. Конструкция и геометрия резьбового резца. Элементы резания. Основное технологическое (машинное) время. Нарезание резьбы плашками и метчиками. Классификация плашек и метчиков. Геометрии плашек. Конструкция метчиков. Элементы резания при нарезании резьбы плашками и метчиками.	4	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 5.2 Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании</b>	Табличное определение режимов резания по нормативам. Выбор режимов резания при нарезании резьбы метчиками и плашками.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b> <b>Практические занятия</b> Решение стандартных задач с использованием нормативно– справочной документации по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании	2	
<b>Раздел 6. Зубонарезание</b>		<b>8</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования</b>	Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. Сущность метода копирования. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии. Метод обкатки. Конструкция и геометрия червячной пары. Элементы резания при зубофрезеровании. Элементы резания при зубодолблении. Основное технологическое (машинное) время зубодолбления, зубофрезерования.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
<b>Тема 6.2 Расчёт и таблич-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>ное определение режимов резания при зубонарезании</b>	Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес методом обкатки зубчатыми долбяками и червячными фрезами табличным способом.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практические занятия</b> Решение стандартных задач с использованием нормативно – справочной документации по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки Расчет и табличное определение режимов резания при зубодолблении. Расчет и табличное определение режимов резания при зубофрезеровании.	4	
<b>Раздел 7. Протягивание</b>		<b>6</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 7.1 Процесс протягивания</b>	Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. Подача на зуб при протягивании. Техника безопасности при протягивании. Определение скорости при протягивании табличным способом. Определение основного технологического (машинного) времени при протягивании. определение тягового усилия, проверка тягового усилия по паспортным данным станка	4	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практические занятия</b> Решение стандартных задач с использованием нормативно–справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при протягивании	2	
<b>Раздел 8. Шлифование</b>		<b>20</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 8.1 Абразивные инструменты</b>	Сущность метода шлифования (обработка абразивным инструментом). Абразивные естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства. Характеристика шлифовального круга.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Тема 8.2 Процесс шлифования, доводочные процессы</b>	Виды шлифования. Наружное круглое центровое шлифование. Элементы резания. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом продольной подачи. Наружное круглое шлифование глубинным методом, методом радиальной подачи. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании методом радиальной и продольной подачи. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными порошками.	4	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4
<b>Тема 8.3 Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при шлифовании</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Определение скорости резания при шлифовании табличным способом. Определение основного технологического (машинного) времени при шлифовании	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практические занятия</b> Решение стандартных задач с использованием нормативно– справочной документации по выбору абразивного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10		
<b>Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 9.1 Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТ. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхности пластическим деформированием. Центробежная обработка поверхности шариками: оборудование, инструмент, режимы обработки СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источники вибрации.	4	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4 ПК3.1 - ПК3.3
<b>Тема 9.2 Накатывание</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>резьб, шлицевых поверхностей, зубчатых колес, рифлений, плоскостей. Холодное выдавливание</b>	Применение метчиков-раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент.	2	ОК 01 - ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4
	<b>Итого:</b>	<b>150</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Технологии машиностроения»

- Рабочие места по количеству обучающихся
- Рабочее место преподавателя
- Наглядные пособия (режущий инструмент (токарные и строгальные резцы, сверла, зенкеры, развертки, фрезы, метчики, плашки, резьбовые фрезы, резьбонарезные головки, накатные ролики, протяжки, шеверы, абразивный инструмент), универсальные приборы – угломеры «ЛМГ»), шаблоны, линейные шкалы, шаблоны – угломеры, штангенциркули, микрометры.

**Технические средства обучения:**

- интерактивная доска,
- проектор

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### **3.2.1. Печатные издания**

1. Черепяхин А.А. Технология обработки металлов: учебник для СПО.- М.: Академия, 2015. – 354с.

2. Технология машиностроения: Учебник / Клепиков В.В., Бодров А.Н., - 2-е изд. - М.:Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2016. - 864 с.:

3. Технология машиностроения. Высокоэнергетические и комбинированные методы обработки: Учебное пособие / Аверьянова И.О., Клепиков В.В. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 756с.

4. Процессы формообразования и инструменты: плакаты. - М.: «Академия», 2017

#### **3.2.2. Интернет- ресурсы**

1. [www.char.ru](http://www.char.ru)
2. [srv.iprmedia.ru](http://srv.iprmedia.ru)
3. [metal-uslugi.ru](http://metal-uslugi.ru)

#### **3.2.3. Дополнительные источники:**

1. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты (2-е издание ). Учебник СПО.- М.: Академия, 2016. – 456с.

2. Солоненко В.Г., Рыжкин А.А. Резание металлов и режущие инструменты (2-е изд., стер.). Учебник ВПО. - М.: - 2018. – 248с.

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
Умение проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли	Качество проектирования операций технологического процесса производства продукции, машиностроительной отрасли	Практическая работа
Умение осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	Правильный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	Практическая работа
Знание типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин	Правильное применение технологических процессов производства деталей и узлов машин	Тестирование

Знание методов формообразования в машиностроении	Выбор методов формообразования в машиностроении	Тестирование
Знание понятия технологичности конструкции изделия	Определять технологичность конструкции изделия	Тестирование
Знание способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей	Выбор способов обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей	Тестирование
Знание особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства	Применять технологии литья, пластического деформирования, обработку резанием в аддитивном производстве	Тестирование

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.15.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

5. Компетенция WSR Метрология

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Костина Т.В., преподаватель спец.дисциплин КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.07 «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в профессиональный учебный цикл и является составной частью общепрофессиональных дисциплин основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.01 Инженерная графика;
- ОП.02 Техническая механика;
- ОП.04. Материаловедение;
- ОП.12 Безопасности жизнедеятельности;
- ОП.15 Основы бережливого производства.

Учебная дисциплина ОП.07 «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины – 99 часов, из них: обязательная часть – 89 часов, вариативная часть – 10 часов, внеаудиторная самостоятельная работа – 35 часов.

Изучение дисциплины способствует освоению умений и получению знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и технического регулирования; позволяет поднять уровень компетенции выпускников. Особое внимание уделено разделам «Техническое регулирование», «Метрология», «Методы и средства измерений в компьютерных системах», «Международная и национальная система по стандартизации», «Сертификация».

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР

По компетенции «Метрология»:

- правильно обеспечивать контроль изделий;
- правильно использовать средства измерений.

По компетенции «Изготовление прототипов»

- принципы и способы безопасного выполнения работ в общем и в применении к прототипированию;
- планировать работу для максимизации продуктивности и минимизации нарушений графика.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;

- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;

навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;

- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;

- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;

- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;

- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;

- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретает практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 - ПК 3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно - измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- качества и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опыт проведения измерений;</li> <li>- опыт оформления сертификатов.</li> <li>- опыт оформления технологической документации в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;</li> <li>- опыт применения документации систем качества</li> </ul>

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Оформление технической и отчетной документации

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Контроль оформления актов изготовления изделий методами аддитивных технологий и протоколов технологических операций
1.2	Составление отчетных документов по выполненной работе
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Вести документооборот в технической сфере, оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими в организации требованиями, стандартами и нормативными документами
2.2	Собирать и анализировать данные, обобщать и систематизировать, определять взаимосвязи параметров режимов и результатов
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Основные документы ЕСКД и ЕСТД, основные стандарты, регламентирующие метрологическое обеспечение, контроль физико-механических свойств
3.2	Положения и стандарты организации по разработке и проверке технологических процессов
3.3	Способы контроля качества изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
3.4	Нормативные документы организации по контролю качества изделий, изготовленных методами аддитивных технологий

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	99
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	46
практические занятия (если предусмотрено)	18
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	35
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Техническое регулирование</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 1.1 Федеральный закон "О техническом регулировании"</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Федеральный закон «о техническом регулировании».	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	
	Ознакомление нормативными документами, использование Интернета. Структурирование нового материала.	5	
<b>Тема 1.2 Основные понятия технического регулирования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Основной понятия технического регулирования. Принципы технического регулирования. Цели принятия технических регламентов, содержание технических регламентов	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	
	Ознакомление нормативными документами, использование Интернета. Структурирование нового материала.	5	
<b>Тема 1.3 Технические регламенты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Органы и объекты государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов. Полномочия ответственность и права органов государственного контроля (надзора).	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа №1 Техническое регулирование	2	
<b>Раздел 2. Метрология</b>		<b>45</b>	
<b>Тема 2.1 Законодательство Российской Федерации в области обеспечения единства измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Основные понятия в области измерений. Организационные основы метрологического обеспечения, метрологические службы федеральных органов управления, на предприятиях и в организациях. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	
	Ознакомление нормативными документами, использование Интернета. Структурирование нового материала.	5	

<b>Тема 2.2 Основные понятия в области измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Основные термины и определения. Причины возникновения и способы исключения систематических погрешностей. Оценка случайных погрешностей. Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений. Методы проверки и калибровки. Метрологическая средств измерений, основные понятия.	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа №2 Область измерений. Обобщающее занятие	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	
	Ознакомление нормативными документами, использование Интернета. Структурирование нового материала.	5	
<b>Тема 2.3 Виды и системы физических величин и единиц</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Виды физических величин. Системы физических величин и единиц.	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа №2 Область измерений. Обобщающее занятие	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	
	Ознакомление нормативными документами, использование Интернета. Структурирование нового материала.	5	
<b>Тема 2.4 Методы измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Прямые, косвенные и совместные измерения. Средства измерений.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	
	Ознакомление нормативными документами, использование Интернета. Структурирование нового материала.	5	
<b>Тема 2.5 Средства измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Прямые, косвенные и совместные измерения. Средства измерений.	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа №3 Международное сличение эталонов массы	2	
<b>Тема 2.3 Оценка погрешностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Причины возникновения и способы исключения систематических погрешностей. Оценка случайных погрешностей. Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений. Методы проверки и калибровки. Метрологическая средств измерений, основные понятия.	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	

	Лабораторная работа №4 Поверочная схема. Российская система калибровки.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	
	Ознакомление нормативными документами, использование Интернета. Структурирование нового материала.	5	
<b>Раздел 3. Методы и средства измерений в компьютерных системах</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 3.1 Микро-процессорные измерительные системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Микропроцессорные измерительные системы	2	
<b>Тема 3.2 Компьютерно-измерительные и автоматические измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Компьютерно-измерительные системы.	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	Лабораторная работа №5 Этапы создания экономических информационных систем	2	
<b>Тема 3.3 Автоматические измерительные приборы и системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Автоматические измерительные приборы и системы.	2	
<b>Раздел 4. Международная и национальная система по стандартизации</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 4.1 Основные цели и принципы стандартизации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Законодательные основы стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Приоритетные направления и объекты стандартизации. Стандартизация оборонной продукции. Стандартизация в рыночных условиях. Эффективность стандартизации.	2	
<b>Тема 4.2 Методология и организация работ по стандартизации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Информация о документах в области стандартизации, их опубликование и распространение. Создание и обеспечение функционирования государственной системы каталогизации продукции. Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации. Разработка и применение ТУ. Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов. Подготовка, переподготовка и повышение квалификации персонала.	2	
<b>Раздел 5. Сертификация</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 5.1 Основ-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26</b>	

<b>ные цели и принципы сертификации. Схемы и системы сертификации продукции</b>	Основные положения. Принципы и формы подтверждения соответствия. Термины и определения. Назначение и объекты добровольного (обязательного) подтверждения соответствия. Системы добровольной (обязательной) сертификации. Сертификат и знак соответствия в системе добровольной (обязательной) сертификации.	2	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	<b>В том числе, практических занятий</b>	4	
	Лабораторная работа№6 Оформление технических требований. Лабораторная работа№7 Оформление технических условий	4	
<b>Тема 5.2 Добровольное подтверждение соответствия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Основные положения. Принципы и формы подтверждения соответствия. Термины и определения. Назначение и объекты добровольного подтверждения соответствия. Системы добровольной сертификации. Сертификат и знак соответствия в системе добровольной сертификации.	2	
<b>Тема 5.3 Обязательное подтверждение соответствия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Основные положения. Принципы и формы подтверждения соответствия. Термины и определения. Назначение и объекты обязательного подтверждения соответствия. Системы обязательной сертификации. Сертификат и знак соответствия в системе обязательной сертификации.	2	
<b>Тема 5.4 Схемы и системы сертификации продукции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Схемы сертификации продукции. Сертификация работ и услуг. Система сертификации средств измерений. Сертификация производств, сертификация систем качества. Экологическая сертификация. Сертификация в отдельных странах. Сертификация на региональном уровне. Сертификация на международном уровне.	2	
<b>Тема 5.5 Стандартизация и сертификация компьютеров</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Схемы сертификации продукции. Сертификация работ и услуг. Сертификация компьютеров.	2	
<b>Тема 5.6 Стандартизация программного обеспечения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Сертификация программного обеспечения. Сертификация в отдельных странах. Сертификация на региональном уровне. Сертификация на международном уровне.	4	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	Лабораторная работа№8 Сертификация программного продукта	2	

<b>Тема 5.7 Техническое документо-ведение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Нормативно-методическая база документирования и основные понятия о документе и сообщении. Отличительные свойства, признаки конфиденциальности документа. Способы и средства документирования. Классификация носителей информации.	2	
<b>Тема 5.8 Типы документов и требования к их составлению</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.02 - ОК.05, ОК.09 ПК 1.1 – ПК 3.3
	Типы документов и требования к их составлению классификация документов пи системы документации.	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	2	
	ЛР№9 Оформление технического задания	2	
<b>Всего</b>		<b>99</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации», оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект методических указаний к выполнению лабораторных работ;
- огнетушитель.
- стандартные образцы втулок из стали для проведения измерений на различных приборах;
- комплект плакатов по разделам «Нормирование точности размеров. Система допусков и посадок для гладких элементов деталей», «Нормирование точности формы и расположения поверхностей, шероховатость поверхностей», «Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений», «Метрология и средства измерения»;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением для преподавателя в количестве 1 шт.;
- мультимедийный проектор,
- интерактивная доска,
- документ-камера:
- локальная сеть,
- выход в глобальную сеть

**Оборудование лаборатории:**

- Набор угловых мер длины;
- Принадлежности к прибору мер;
- Штангенглубиномер;
- Штангенциркуль;
- Микрометр гладкий;
- Индикатор часового типа;
- Калибры для контроля шлицевых соединений;
- Резьбовые калибры – кольца.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарёв. – 6-е изд., испр. – М.: Издательский центр "Академия", 2018. – 320 с.
2. Федеральный закон “О техническом регулировании” от 30 декабря 2008г.
3. Федеральный закон “Об обеспечении единства измерений” от 26 июня 2008г.
4. Государственная система стандартизации. Сборник стандартов ГОСТ Р 1.0-2004, ГОСТ Р 1.1-2004, ГОСТ Р 1.2-2004, ГОСТ Р 1.4-2004, ГОСТ Р 1.5-2004, ГОСТ Р 1.8-2004, ГОСТ Р 1.9-2004, ГОСТ Р 1.12-2004. – М.; Изд. стандартов 2005.
5. ГОСТ 8.057-80-2004 “ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Основные положения”

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. <http://www.gumer.info>
2. <http://www.rgtr.ru>
3. <http://www.metrob.ru>

4. <http://www.certificon.ru>

5. <http://workroom.name/svedeniya-o-dopuskah-i-posadkah/> - рабочая программа преподавателя КГБ ПОУ КАТТ Костиной Т.В.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать средства измерений;</li><li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li><li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li><li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li><li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.</li></ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Самостоятельная работа</li><li>• Наблюдение за выполнением практического или лабораторного задания (деятельностью студента)</li><li>• Оценка выполнения практического или лабораторного задания (работы) Например: Тестирование</li></ul> <p>Оценка результатов выполнения практической работы</p>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li><li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li><li>- технические регламенты;</li><li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li><li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li><li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li><li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li><li>- система допусков и посадок;</li><li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li><li>- методы определения погрешностей измерений;</li><li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении</li></ul>		

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.16.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.08 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Фоминых И. В. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ .....

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов входит в состав общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.01 Инженерная графика;

- ОП.04 Материаловедение;

- ПМ. 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели;

- ПМ.02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках

Учебная дисциплина ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины - 174 часа, из них обязательная часть – 64 часа, вариативная часть – 54 часов, внеаудиторная самостоятельная работа - 56 часов.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Дисциплина ориентирована на развитие навыков компьютерного проектирования цифровых трёхмерных моделей и чертежей изделий. Особое внимание уделено разделам «Основы автоматизированного проектирования в системе КОМПАС-3D», «Проектирование сборок на основе компоновочной геометрии», «Тела вращения», «Кинематические элементы и пространственные кривые», «Построение элементов по сечениям», «Моделирование листовых деталей», «Моделирование поверхностей деталей».

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- знать возможности доступных для использования САД- систем;
- выгоды, ограничения и преимущества различных САД- систем.
- эффективно и креативно работать с всемирно известными и признанными системами 3DCAD;
- создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде;
- готовить и подгонять по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации; навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 01 -	- использовать в	- система автоматизированного проектирова-	- создание 3D мо-

ОК 05 ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1 - ПК 2.4	профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;	ния и ее составляющие; - принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; - теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; - системы управления данными об изделии (системы класса PDM); - понятие цифрового макета	делей; - создание чертежей на компьютере.
--	--	--	--

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Подготовка трехмерной электронной геометрической модели детали

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Анализ чертежа изделия (детали), возможности обеспечения требований к качеству детали, оценка последующей механической обработки
1.2	Разработка трехмерной электронной геометрической модели детали
1.3	Проверка трехмерной электронной геометрической модели детали на замкнутость контура и неразрывность
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Анализировать конструкторскую и технологическую документацию, выявлять проблемные для аддитивного производства элементы конструкции деталей
2.2	Проектировать электронные модели изделий, выявлять проблемные элементы конструкции модели, исправлять ошибки модели
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Программное обеспечение ЭВМ, в том числе систем автоматизированного проектирования и производства
3.2	Способы сохранения и хранения, методы представления электронных документов
3.3	Методы разбиения трехмерной электронной геометрической модели детали на сечения

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>174</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	60
практические занятия	38
курсовая работа	20
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<b>56</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированный зачет – 4 семестр экзамен - 5 семестр</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Основы автоматизированного проектирования в системе КОМПАС-3D	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>80</b>	ОК 1-5, ОК 8-9, ПК 1.1-1.2, ПК 2.1-2.4
	Общие сведения о системе КОМПАС-3D. Интерфейс системы. Управление документами и просмотром изображений. Общие сведения о геометрических объектах. Инструменты черчения. Простановка размеров и обозначений. Основы трехмерного моделирования. Создание и редактирование трехмерной модели детали. Порядок работы при создании сборки. Типы проектирования сборки. Построение и редактирование сборки. Общие сведения об ассоциативных видах. Построение ассоциативных чертежей по трехмерной модели. Построение тел вращения. Создание эскизов сечений. Построение элементов по сечениям. Альтернативные САПР. САПР для моделирования поведения материалов.	36	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>18</b>	
	ЛР№1 Изучение основных приемов работы в среде КОМПАС-3D ЛР№2 Построение и редактирование геометрических объектов ЛР№3 Создание и редактирование трехмерных моделей деталей ЛР№4 Создание и редактирование трехмерных моделей деталей ЛР№5 Создание и редактирование трехмерных моделей деталей ЛР№6 Создание и редактирование чертежа ЛР№7 Создание и редактирование чертежа ЛР№8 Создание ассоциативных чертежей проектируемого объекта ЛР№9 Построение чертежа детали и ее пространственной модели	18	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>26</b>	
	Ознакомление с альтернативными САПР. T-FLEX CAD	26	
	Проектирование сборок на основе компоновочной геометрии	<b>Содержание учебного материала</b>	
Компоновочная геометрия. Определение габаритов изделия. Создание коллекций. Проверка работы механизма.		8	
<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>6</b>	
ЛР№1 Создание компоновочной геометрии ЛР№2 Создание локальных систем координат движущихся компонентов ЛР№3 Создание финальной сборки изделия на основе компоновочной геометрии		6	
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>15</b>	
Ознакомление с альтернативными САПР. T-FLEX CAD		15	

Тела вращения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1-5, ОК 8-9, ПК 1.1-1.2, ПК 2.1-2.4
	Построение тел вращения	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	ЛР№4 Создание детали Вал червячный	2	
Кинематические элементы и пространственные кривые	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1-5, ОК 8-9, ПК 1.1-1.2, ПК 2.1-2.4
	Кинематические элементы и пространственные кривые	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	ЛР№5 Проектирование сборной модели Стул	2	
Построение элементов по сечениям	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1-5, ОК 8-9, ПК 1.1-1.2, ПК 2.1-2.4
	Создание эскизов сечений. Построение элементов по сечениям	4	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	ЛР№6 Проектирование детали Молоток	2	
Моделирование листовых деталей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1-5, ОК 8-9, ПК 1.1-1.2, ПК 2.1-2.4
	Моделирование листовых деталей	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	ЛР№7 Моделирование листовой детали Корпус	2	
Моделирование поверхностей деталей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>27</b>	ОК 1-5, ОК 8-9, ПК 1.1-1.2, ПК 2.1-2.4
	Моделирование поверхностей. Сшивка поверхностей и усечение плоскостью. Поверхность по сети кривых.	6	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>6</b>	
	ЛР№8 Создание поверхностной модели Термопистолет	6	
	ЛР№9 Построение поверхностей по сечениям с осевой линией		
	ЛР№10 Сопряжение сплайнов с кривыми для построения модели		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>15</b>	
Изучение программного обеспечения для 3D-моделирования Autodesk 3ds Max	15		
<b>Курсовое проектирование</b>		<b>20</b>	
<b>Всего</b>		<b>174</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Учебный кабинет, оснащенный оборудованием:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- рабочая доска;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- мультимедийная установка для демонстрации презентаций и видеоматериала;
- устройства для подключения к сети Интернет;
- программное обеспечение, в том числе КОМПАС3D;
- информационно-образовательные платформы.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Разработка конструкторской документации в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС – 3D»/сост. И.А. Буханько, В.С. Скударнова – Хабаровск: КГАОУ ДПО ХКИРСПО, 2017 – 470 с.

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <https://kompas.ru/publications/video/>
2. <http://znanium.com/catalog/product/982458>

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Кондаков А. И. САПР технологических процессов: учебник для вузов/ А. И. Кондаков. – М.: Академия, 2015.
2. Норенков И. П. Информационная поддержка наукоемких изделий.-технологии/ И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019
3. Проектирование и расчет металлорежущего инструмента на ЭВМ: учеб. пособие для вузов / под ред. О. В. Таратынова, Ю. П. Тарамыкина. – М.: Высш. шк., 2016.
4. Челищев Б. Е. Автоматизация проектирования технологии в машиностроении / Б. Е. Челищев И. В. Боброва А. Гонсалес-Сабатер – М.: Машиностроение, 2017. – 264 с.
5. Технологическая подготовка гибких производственных систем / С. П. Митрофанов [и др.] – Л.: Машиностроение, 2017.

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> - система автоматизированного проектирования и ее составляющие; - принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; - теория и практика моделирова-	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Тестирование

<p>ния трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;</p> <p>- системы управления данными об изделии (системы класса PDM);</p> <p>- понятие цифрового макета.</p>	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	
<p><b><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></b></p> <p>- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.</p>	<p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы</p>

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.17.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.09 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.09 Основы мехатроники разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 31.002 «Специалист по мехатронике в автомобилестроении»

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

5. Компетенция WSR 04«Мехатроника»

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Стробыкин С.А., преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	*

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.09 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.09 Основы мехатроники входит в состав общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.02 Электротехника и электроника;

- ОП.03 Техническая механика

Учебная дисциплина ОП.09 Основы мехатроники обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины - 90 часов, из них обязательная часть – 60 часов, внеаудиторная самостоятельная работа - 30 часов.

Изучение дисциплины позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Особое внимание уделено разделам «Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем», «Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики усилия и др. технологические датчики». Встраивание датчиков в мехатронную систему».

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР

По компетенции «Изготовление прототипов»

- использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа;
- использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипа.

По компетенции «Мехатроника»:

- принципы и применения:
- для проектирования, сборки и ввода в эксплуатацию мехатронной системы,
- компонентов и функций гидравлических и пневматических систем,
- компонентов и функций электрических и электронных систем,
- компонентов и способов применения электрических приводов,

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. - ОК 09 ПК 1.1 - ПК 3.3	- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного тех-	- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; - концепцию построения мехатронных моду-

	нологического оборудования; - составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; - распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; - правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	лей, структуру и классификацию; - структуру и состав типовых систем мехатроники; - основы проектирования и конструирования мехатронных модулей, - основные понятия систем автоматизации технологических процессов; - методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем; - типы приводов автоматизированного производства
--	--	--

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 31.002 «Специалист по мехатронике в автомобилестроении»

	Требования ФГОС СПО	Требования профессионального стандарта
Уметь	- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования	- общие принципы и способы безопасного выполнения работ, а также в отношении к мехатронике; - назначение, правила безопасного использования, ухода и технического обслуживания для оборудования; - виды и назначение документации как в бумажном, так и в электронном виде; - техническую терминологию, относящуюся к данной компетенции; - компонентов и функций электрических и электронных систем, - компонентов и способов применения электрических приводов,
Знать	- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей, - методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем	- устанавливать, настраивать и производить все необходимые регулировки в механических, электрических и сенсорных системах; - принципы и способы применения принципиальных электрических схем; - методы проектирования и сборки электрических цепей в оборудовании и системах управления. - читать и использовать пневматические, гидравлические и электрические принципиальные схемы

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>90</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	20
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<b>30</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1.</b> Общие вопросы мехатроники	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01. - ОК09 ПК 1.1 - ПК3.3
	1 Мехатроника - определение, как отрасли науки и техники. Основные понятия. Архитектура системы в мехатронике.		
	2 Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Структура и принципы интеграции мехатронных систем. Структура и задачи мехатронной системы.		
<b>Тема 2.</b> Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	<b>Содержание учебного материала</b>	10	ОК 01.- ОК 09 ПК 1.1 - ПК3.3
	1 Механические узлы мехатронных модулей. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП.		
	2 Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация. Основные уравнения. Механические характеристики.		
	3 Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы		
	4 Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем		
	5 Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики усилия и др. технологические датчики		
	<b>Практические занятия</b>	4	
1 Применение делителя для считывания показателей датчиков. 2.Создание простейшей схемы с делителем напряжения			
<b>Самостоятельная работа</b>	10		
1 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.			
2 Встраивание датчиков в мехатронную систему			
3 Системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы. 4 Применение мехатронных систем			
<b>Тема 3.</b> Элементы управления мехатронными моду-	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01. - ОК09 ПК 1.1 ПК3.3
	1. Системы управления мехатронными узлами. Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями 2. Теория автоматического управления мехатронными узлами		

лями.	<b>Самостоятельная работа</b> Цифровые системы управления	2	
<b>Тема 4.</b> Мехатронные модули главного движения	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01. - ОК09 ПК 1.1 ПК3.3
	1 Мехатронные узлы для механизмов главного движения 2 Мотор - редукторы		
<b>Тема 5.</b> Мехатронные модули подачи	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01. - ОК09 ПК 1.1 ПК3.3
	1 Мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений. 2 Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения.		
<b>Тема 6.</b> Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01. - ОК09 ПК 1.1 ПК3.3
	1 Технологические характеристики мехатронных модулей 2 Вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей.		
	<b>Самостоятельная работа</b> 1 Поворотные столы 2 Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей		
<b>Тема 7.</b> Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01. - ОК09 ПК 1.1 ПК3.3
	1. Использование моделей при автоматизированном проектировании Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Способы реализации моделей. Знаковые модели. Свойства моделей		
	2. Модели систем Особенности построения моделей систем. Основные типы моделей систем. Динамика развития и использования моделей		
	3. Основы имитационного моделирования Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Области применения имитационных моделей. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация		
	<b>Практические занятия</b> 3.Выполнение автоматических расчётов с использованием трёхмерных моделей. 4.Использование визуальной среды проектирования мехатронных модулей и систем. 5.Модельное исследование блоков мехатронных систем. 6.Исследование характеристик мехатронной системы на виртуальной модели. 7.Выполнение отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием	8	

	<p><b>Самостоятельная работа</b>  1 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.  2 Вероятностное моделирование Метод статических испытаний. Моделирование случайных величин. Сбор статистических данных для получения оценочных характеристик случайных величин  3 Методы исследования систем и планирования эксперимента. Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы. Алгоритмизация модели и её машинная реализация</p>		
<p><b>Тема 8</b>  Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства</p>	<p style="text-align: center;"><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Основные методы проектирования  Понятия и принципы методологии проектирования. Процедурная модель проектирования. Математические модели объекта проектирования. Виды математических моделей</p> <p>2. Математические модели мехатронных узлов и систем  Принципы построения моделей мехатронных узлов и систем. Виды математических моделей. Трёхмерное моделирование. Гибридное моделирование. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов</p> <p>3. Графические системы трёхмерного моделирования  Задачи трёхмерного моделирования. Технология построения трёхмерных моделей. Средства трёхмерного моделирования. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твёрдотельное моделирование. Типы поверхностей</p> <p>4. Современные методы разработки промышленных изделий  Цифровое прототипирование. Технология трёхмерного макетирования. Виды трёхмерного оборудования: дисплеи, принтеры, сканеры. Функциональные прототипы. Использование оборудования с числовым программным управлением для создания макетов</p> <p><b>Практические занятия</b>  8. Анализ конструкции элементов мехатронных модулей и систем.  9. Создание трёхмерных моделей различных типов.  10. Создание сборочных трёхмерных моделей.  11. Создание технологических моделей на основе трёхмерных моделей.  12. Проверка модели на ошибки методом имитации</p> <p><b>Самостоятельная работа</b>  1 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.  2 Сквозной метод проектирования. Интегрированные системы и комплексы сквозного про-</p>	<p>8</p> <p>8</p> <p>10</p>	<p>ОК 01. - ОК09  ПК 1.1 ПК3.3</p>

	<p>ектирования. Алгоритм сквозного проектирования.</p> <p>3 Моделирование различных процессов в интегрированных САПР. Автоматизация расчётов. Методы корректировки объекта моделирования. Типовая функциональная схема процесса проектирования изделий в условиях функционирования интегрированных САПР</p> <p>4 Использование систем автоматизированного проектирования для моделирования технологических процессов. САМ-системы</p> <p>5 Подготовка рефератов по темам: «Ведущие фирмы производящие микроэлектронных компоненты», «Координатно-измерительные машины», «Мехатронные системы для систем вооружения», «Мехатронные станочные комплексы», «Мехатронные системы для космической техники», «Мехатронные системы в авиационной технике», «Мехатронные системы в газовой и нефтяной промышленности», «Мехатронные системы для шоу-индустрии», «Микромашины», «Нетрадиционные транспортные средства», «Мехатронные системы для подводных аппаратов», «Мехатронные системы в пищевой промышленности», «Состояние и развитие мехатроники в России», «Состояние и развитие мехатроники в Европе», «Сенсоры мехатронных систем», «Компьютерные системы управления в мехатронике», «Приводы для мехатронных систем», «Социальные проблемы внедрения мехатронных систем», «Состояние и развитие мехатроники в Юго-Восточной Азии», «Силовая электроника для мехатронных систем», «Производственный менеджмент при производстве и выпуске мехатронных систем», «Мехатронные системы в ликвидации аварийных ситуаций»</p>		
	<b>Промежуточная аттестация</b>	2	
	<b>Всего:</b>	<b>90</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Учебный кабинет «Мехатроники и автоматизации»,

#### **Оборудование учебного кабинета**

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- наглядные пособия (образцы, плакаты, учебные модели, мехатронные модули и узлы, учебные стенды);

- комплект приспособлений и узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно-измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений.

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор;
- интерактивная доска;
- DVD-фильмы;
- персональные компьютеры и компьютерные системы (классы);
- электронные лаборатории;
- компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы.
- Мехатронные станции

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Филин Виктор Михайлович, Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций, 2017, ИД ФОРУМ, 2017

2. Диагностирование мехатронных систем. Учебное пособие. - Вузовское образование - 2019

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Автоматика и телемеханика. Вычислительная техника // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rub r=2.2.75.2](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rub r=2.2.75.2)

##### **3.2.3. Дополнительные источники:**

1. Афонин А.М., Петрова А.М., Царегородцев Ю.Н., Ефремова Ю.Е. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации. — М.: Форум, 2016.

2. Герман-Галкин С.Г. Проектирование мехатронных систем на ПК. — СПб.: Корона-Век, 2017.

3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов. — М.: Академия, 2007.

4. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. — М.: Машиностроение, 2017.

5. Схиртладзе А.Г., Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф. Интегрированные системы проектирования и управления. — М.: 2019.

6. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. — СПб.: Профессия, 2019.

7. Быков А.В., Силин В.В., Семенников В.В., Феоктистов В.Ю. Черчение, моделирование, механообработка. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015.

8. Егоров О.Д, Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей. — М.: МГТУ «Станкин», 2016.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
Умение читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования	Точность чтения и составления принципиальных схем электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования	Практическая работа
Умение составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров	Правильность составления управляющих программ для программируемых логических контроллеров	Практическая работа
Умение распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления	Правильное использование датчиков, реле и выключателей в системах управления	Практическая работа
Умение правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	Качество эксплуатации мехатронного оборудования	Практическая работа
Знание базовых понятий автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем	Оценка применения автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем	Тестирование
Знание концепции построения мехатронных модулей, структуру и классификацию	Применение концепции построения мехатронных модулей, структуры и классификацию	Тестирование
Знание структуры и состава типовых систем мехатроники	Использование структуры и состава типовых систем мехатроники	Тестирование
Знание основы проектирования и конструирования мехатронных модулей	Качество проектирования и конструирования мехатронных модулей	Тестирование
Знание основных понятий систем автоматизации технологических процессов	Выбор основных систем автоматизации технологических процессов	Тестирование
Знание методов построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем	Выбор методов построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем	Тестирование
Знание типов приводов автоматизированного производства	Выбор типов приводов автоматизированного производства	Тестирование

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.18.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.10 ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА (ОСНОВЫ ЭКОНО-**  
**МИКИ, ПРАВА И УПРАВЛЕНИЯ)»**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Дворецкова Н. И. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ .....

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА (ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ, ПРАВА И УПРАВЛЕНИЯ)»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления) входит в состав общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОУД.04 Математика;

- ОУД.09 Информатика;

- ОУД.11 Обществознание;

- МДК 02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий;

МДК 03.01 Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства.

Учебная дисциплина ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления) обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

Трудоемкость дисциплины - 187 часов, из них обязательная часть – 64 часа, вариативная часть – 52 часа, внеаудиторная самостоятельная работа - 71 час.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Введены дополнительные темы в разделы, что дает возможность усилить понимание и практическое использование межпредметных связей, использовать теоретические знания для решения прикладных задач.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- принципы и методы организации работы, контроля и управления;
- сотрудничать с разработчиками продукта и инженерами для оказания помощи в разработке и тестировании компонентов;
- параметры, в рамках которых планируется деятельность.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 01. - ОК 09. ПК 2.1 - ПК 2.4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;</li> <li>- рассчитывать основные технико - экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);</li> <li>- разрабатывать бизнес-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;</li> <li>- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффек-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-заполнения ведомости дефектов на ремонт оборудования;</li> <li>-составления сметы затрат на запасные части при ремонте оборудования;</li> <li>расчета заработной платы труда;</li> <li>-оформления первичных документов по учету рабочего времени, простоев;</li> </ul>

план; - организовывать деятельность коллектива исполнителей	тивного использования; - производственную и организационную структуру предприятия; - основы организации работы коллектива исполнителей; - нормы дисциплинарной и материальной ответственности; - права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;	-расчета основные технико-экономические показатели деятельности подразделения.
--	---	--

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Руководство работой и организация работы бригад и отдельных рабочих на производственном участке аддитивных технологий

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Доведение целей и задач до бригад и отдельных рабочих производственного участка аддитивных технологий, разделение заданий в соответствии с производственными планами участка (цеха)
1.2	Периодическая оценка результатов деятельности сотрудников, участка
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Определять производственные задания в пределах компетенции и обеспечивать их доведение до работников
2.2	Разделять задания в соответствии с компетенциями, возможностями и особенностями сотрудников
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Способы планирования и распределения работ
3.2	Основы управления производством и персоналом
3.3	Основы экономики производства
3.4	Требования к составлению технической, финансово-хозяйственной и служебной документации

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	<i>187</i>
в том числе:	
теоретическое обучение	<i>64</i>
практические занятия	<i>32</i>
курсовая работа	<i>20</i>
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<i>71</i>
<b>Промежуточная аттестация в форме</b> <i>зачет – 5 семестр</i> <i>дифференцированный зачет – 6, 8 семестр</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Предприятие в современных условиях</b>		<b>12</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4
Тема 1.1 Основы предпринимательства и финансовой грамотности рыночная экономика	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	1 Структура современного рынка. Банки какие они бывают, от чего зависит ставка по вкладам	2	
	2 Что такое кредит. Условия кредита. Как понять сможете ли вы выплатить кредит.	2	
	3 Что такое ценные бумаги. Типы ценных бумаг. Торговля ценными бумагами.	2	
	4 Налоги. Виды налогов. Налоговый вычет. Ответственность за неуплату налогов	2	
	5 Объединения предприятий Предприятие и предпринимательство в рыночной среде	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа №1 «Организационно-правовые формы юридических лиц»	2	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>12</b>		
	Самостоятельная работа №1 Найти определения к понятиям по теме: «Структура современного рынка» Самостоятельная работа №2 Ответить письменно на вопросы по теме: «Отрасли промышленности» Самостоятельная работа №3 Ответить письменно на вопрос по теме: «Предприятие» Самостоятельная работа №4 Подготовить краткое сообщение по теме: «Объединения предприятий»	2 2 2 4	
<b>Раздел 2. Организация работы на предприятии</b>		<b>28</b>	
Тема 2.1 Предприятие основное звено экономики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4
	1 Субъекты предпринимательской деятельности. Порядок учреждения предпринимательских фирм. Виды юридических лиц.	2	
	2 Типы производства. Производственная структура предприятия	2	
	3 Организационная структура предприятия	2	
	4 Основной капитал предприятия	2	

	Износ и амортизация основных фондов		
	5 Основные показатели основных фондов	2	
	6 Оборотный капитал предприятия Основные показатели оборотных фондов Нормирование оборотных средств	2	
	7 Маркетинг в деятельности предприятия	2	
	8 Сбытовая политика предприятия Основы логистики	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	12	
	Практическая работа №1 «Специализация производства»	2	
	Практическая работа №2 «Выбор производственной структуры предприятия»	2	
	Практическая работа №3 «Выбор организационной структуры предприятия»	2	
	Практическая работа № 4 «Показатели эффективности использования основного капитала»	2	
	Практическая работа № 5 «Износ и амортизация основного капитала»	2	
	Практическая работа № 6 «Расчет показателей использования оборотного капитала»	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	18	
	Самостоятельная работа №1 Подготовить сообщение по теме: «Субъекты предпринимательской деятельности»	4	
	Самостоятельная работа №2 Выполнить кроссворд по теме: «Производственная структура предприятия»	4	
	Самостоятельная работа №3 Выполнить тест по теме: «Организационная структура предприятия»	4	
	Самостоятельная работа №4 Ответить на контрольные вопросы по теме: «Оборотный капитал предприятия»	2	
	Самостоятельная работа №5 Написать в тетради определения к основным понятиям темы: «Оборотный капитал предприятия»	2	
	Самостоятельная работа №6 «Ответить на контрольные вопросы по теме, производственная структура предприятия»	2	
	<b>Раздел 3. Кадры предприятия</b>	<b>26</b>	
Тема 3.1	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01 - ОК 09

Структура персонала предприятия	1 Занятость и рынок труда Кадровая политика и управление персоналом Социальное обеспечение в РФ Трудовой договор Правовое регулирование занятости	2	ПК 2.1 – ПК 2.4
	2 Списочный и явочный состав работающих, среднесписочная численность персонала Персонал хозяйствующего субъекта и его классификация Планирование кадров и их подбор. Показатели изменения списочной численности персонала	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа №1 «Расчет численности работников предприятия»	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>10</b>	
	Самостоятельная работа №1 Письменно ответить на вопросы по теме: «Рынок труда»	2 4	
	Самостоятельная работа №2 «Подготовить краткое сообщение по теме: «Кадровая политика предприятия» Самостоятельная работа №3 Выполнить презентацию по теме: «Права граждан в области занятости »	4	
Тема 3.2 Эффективное использование трудовых ресурсов предприятия	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
1 Мотивация труда. Трансформация системы оплаты труда. Классификация затрат рабочего времени	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	
2. Нормирование труда Виды норм труда. Методы нормирования Характеристика производительности труда, методы измерения производительности труда	2		
3. Показатели производительности труда. Выработка и трудоемкость .Основы организации труда в соответствии с трудовым законодательством	2		
4. Совмещение профессий и функций. Тарифная система оплаты труда	2		
5 Формы и системы оплаты труда согласно положения Трудового кодекса Российской Федерации Бестарифная система оплаты труда. Сущность и виды Фонд оплаты труда. Его состав и структура	2		
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>		
Практическая работа №1 «Расчет показателей производительности труда» Практическая работа №2 Нормирование труда»	2 2		

	Практическая работа №3 «Расчет заработной платы»	2	
	Практическая работа №4 «Расчет средней заработной платы»	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	13	
	Самостоятельная работа №1 Выполнить презентацию по теме «Классификация затрат рабочего времени»	4	
	Самостоятельная работа №2 Подготовить сообщение по теме: «Методы нормирования труда»	4	
	Самостоятельная работа № 3 Ответить письменно на вопросы по теме: «Формы и системы оплаты труда»	2	
	Самостоятельная работа № 4 Выполнить опорный конспект по теме «Формы и системы оплаты труда»	2	
	Самостоятельная работа №5 Выписать определения основных понятий по теме: «Тарифная система заработной платы»	1	
<b>Раздел 4 . Результаты деятельности предприятия</b>		<b>30</b>	
Тема 4.1	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
Финансовые результаты деятельности предприятия	1 Понятие и состав издержек производства Классификация затрат по признакам Постоянные и переменные затраты. Смета затрат на производство	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4
	2 Калькуляция себестоимости и ее значение	2	
	3 Ценовая политика субъекта хозяйствования Ценообразование и налоги	2	
	4 Доход предприятия, его сущность и значение	2	
	5 Прибыль до налогообложения: состав и особенности формирования. Распределение и использование прибыли. Рентабельность предприятия	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	Практическая работа №1 Расчет прибыли предприятия	2	
	Практическая работа №2 Расчет рентабельности	2	
	Практическая работа №3 Расчет себестоимости	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8</b>	
Самостоятельная работа №1 Выполнить презентацию на тему: «Классификация издержек производства»	4		
Самостоятельная работа №2 Ответить на вопросы письменно в тетради по теме: «Ценообразование и налоги»	2		

	Самостоятельная работа № 3Выполнить опорный конспект по теме: « Доходы предприятия»	2	
Тема 4.2 Планирование и управление деятельностью предприятия	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4
	1 Рынок и план. Этапы, элементы и методы планирования.	2	
	2 Стратегическое и оперативное планирование.	2	
	3 Сетевые графики планирования	2	
	4 Методы расчета сетевого графика	2	
	5 Бизнес – планирование, виды типы бизнес-планов. Содержание, структура бизнес -плана	2	
	6Бизнес-план предприятия .Содержание резюме. Бизнес-план предприятия .Организационный план .	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Самостоятельная работа</b>	10	
	Самостоятельная работа № 1Выполнит презентацию по теме: «Содержание бизнес-плана»	4	
Самостоятельная работа №2Подготовить краткое сообщение по теме: «Планирование работы на предприятии»	4		
Самостоятельная работа №3 Подготовить презентацию по теме: «Сетевые графики»	2		
<b>Курсовой проект</b>		<b>20</b>	
<b>Примерная тематика курсового проекта</b> Расчет технико-экономических показателей изготовления изделий на базе АТ			ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом предусматривает виды работ: -планирование выполнения курсового проекта; -определение цели работы; -определение задач работы; - работа над проектом; -анализ полученных результатов; - защита проекта.			
<b>Всего</b>		<b>187</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Кабинет «Экономики и менеджмента», оснащенный:**

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-наглядных пособий (учебники, раздаточный материал, комплекты практических)

*Технические средства обучения:*

- компьютер,
- мультимедийный проектор
- лицензионное программное обеспечение:
- операционная система: WindowsXp, MsOffis /пакет прикладных программ/

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Соколова С.В. Экономика организации/С.В.Соколова -М: Издательский центр "Академия" 2017-176с.

2. Базаров Т.Ю. Управление персоналом: учеб. Для СПО. — М.: ЮРАЙТ, 2014.

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://znanium.com/catalog/product/911298>

2. <http://worldbooks.org.ua/ekonomika>. Учебники, пособия, справочники по экономике.

3. <http://www.economy-bases.ru/> Экономика. Учебники, учебные пособия.

4. <http://economics.wideworld.ru/> Экономика. Учебные пособия, учебники.

5. <http://enc-dic.com/economic/> Экономический словарь

6. <https://znanium.com/catalog/product/944362>

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
Умения: - защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; - рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); - разрабатывать бизнес-план; - организовывать деятельность коллектива исполнителей Знания: - понятие правового регулирования в сфере профессиональной	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	• Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование • Самостоятельная работа • Создание презентаций • Составление глоссария • Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания (работы)

<p>деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;</li> <li>- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;</li> <li>- производственную и организационную структуру предприятия;</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей;</li> <li>- нормы дисциплинарной и материальной ответственности;</li> <li>- права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с основным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</li> <li>• Решение задач</li> </ul>
--	--	--

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.19.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП. 11 ОХРАНА ТРУДА**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.11 Охрана труда разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчики:**

Костина Т.В., преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 ОХРАНА ТРУДА

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.11 Охрана труда является частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.01 Инженерная графика;

- ОП.03 Техническая механика;

- ОП.04 Материаловедение;

- ОП.07 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия;

Учебная дисциплина ОП.11 «Охрана труда» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины - 76 часов, из них обязательная часть – 48 часов, вариативная часть – 4 часа, внеаудиторная самостоятельная работа - 24 часа.

Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Изучение дисциплины способствует освоению умений и получению знаний в области выполнения измерений мерительными инструментами и выполнения чертежей деталей; позволяет поднять уровень компетенции выпускников в выполнении различных расчетов по резьбам, шпонкам и посадкам и посадкам.

Особое внимание уделено разделам «Нормирование точности размеров», «Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений», «Основы метрологии», «Основы метрологии сертификации»

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;

- принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочей зоны в хорошем состоянии;

- подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны труда;

- применять требования (либо превышать их) стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;

- восстанавливать зону проведения работ до надлежащего состояния.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;

- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;

- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;

- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;

- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;

- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;

- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;

- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;

- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;

- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
------------	--------	--------

ОК 03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 - 3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</li> </ul>
--	--	--

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Руководство работой и организация работы бригад и отдельных рабочих на производственном участке аддитивных технологий

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Выявление проблем и трудностей у работников, ухудшения взаимоотношений и трудового климата в коллективе, нарушения трудовой дисциплины и охраны труда
1.2	Контроль соблюдения требований охраны труда, эксплуатации технологического оборудования, соблюдения пожарной, электрической, промышленной и экологической безопасности
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Обеспечивать выполнение требований охраны труда и технической эксплуатации технологического оборудования на производственном участке аддитивных технологий
2.2	Мотивировать подчиненных работников к повышению производительности труда и недопущению нарушений производственной и трудовой дисциплины
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Требования охраны труда при проведении работ
3.2	Прогрессивные методы интенсификации производства и экономии материально-технических ресурсов

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем программы по дисциплине</b>	76
в том числе:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	10
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	24
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение. Цели, задачи, структура дисциплины.		2	
<b>Раздел № 1 Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды</b>		<b>6</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 1.1 Основные понятия и терминология безопасности труда	1. Основные стадии идентификации негативных производственных факторов. 2. Наиболее типичные источники опасных и вредных производственных факторов различного вида на производстве. 3. Наиболее опасные и вредные виды работы.	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 1.2 Классификация и номенклатура негативных факторов	1 Источники негативных факторов и их воздействие на человека. 2. Принципы нормирования и предельно-допустимые уровни негативных факторов. 3 Классификация опасных и вредных производственных факторов.	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Работа со словарями и справочниками. Подготовка доклада на тему «Основные положения законодательства об охране труда». 2. Работа с ГОСТами: ГОСТ Р 51330, ГОСТ 3.1408-85, ГОСТ 1759.0-87, ГОСТ 26.015-81, ВСН 205-84, ГОСТ 12.3.003-86, ГОСТ 12.2.020-76, ССБТ, ГОСТ 26583-85, ГОСТ 12.003-75	1	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 1.3 Опасные механические факторы. Физические негативные факторы	1. Об основных способах защиты от негативных факторов. 2. Способы и средства защиты человека от физических негативных факторов, возникающих в сфере будущей профессиональной деятельности.	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
Тема 1.4. Химические	<b>Содержание учебного материала</b>		

негативные факторы. Опасные факторы комплексного характера	1.Способы защиты от загрязнения воздушной среды. 2.Способы защиты от загрязнения водной среды. 3.Средства индивидуальной защиты человека от химических и биологических негативных факторов.	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
<b>Раздел 2. Защита человека от вредных и опасных производственных факторов</b>		<b>14</b>	
Тема 2.1. Защита человека от физических негативных факторов. Защита от вибрации, шума, электрических полей и излучений.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные способы защиты от физических негативных факторов. Защита от вибрации и шума, Средства виброзащиты. Защита от электромагнитного излучения.. Защита от электрических и магнитных полей, Методы и средства обеспечения электробезопасности при проведении монтажа, сборки и регулировки приборов и устройств (агрегатов)..	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося № 2</b> Реферат: «Средства индивидуальной защиты».	4	
	<b>Практическая работа № 1</b> Расчет уровня шума на рабочем месте	2	
Тема 2.2 Защита от лазерного излучения, инфракрасного излучения. Методы и средства обеспечения электробезопасности	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Защита от инфра- и ультразвука. Защита от ионизирующего излучений. Защита от радиации Защита от инфракрасного (теплого) и ультрафиолетового излучений. Средства коллективной защиты от тепловых излучений	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
Тема 2.3 Защита человека от химических факторов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Требования, предъявляемые к средствам защиты. Основные защитные средства Основные индивидуальные средства защиты человека от химических и биологических негативных факторов в производстве приборов и устройств. Методы и средства очистки воды. Вентиляция Система вентиляции и очистка воздуха от вредных веществ.	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
Тема 2.4 Защита человека от биологических факторов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные методы и средства защиты от опасных факторов комплексного характера в машиностроительной промышленности и станкостроении. Методы защиты от химических и биологических негативных факторов Обеспечение качества питьевой воды Способы защиты от загрязнённой воздушной и водной сред.	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с конспектами лекций, нормативными документами. Подготовка докладов и сообщений	2	
Тема 2.5 Методы и средства защиты для технологического оборудования и инструментов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Особенности обеспечения безопасности монтажных работ приборов, устройств и агрегатов. Методы и средства обеспечения безопасности герметичных систем: предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы, регистрация, техническое освидетельствование и испытание приборов и агрегатов. Оградительные и предохранительные устройства Знаки безопасности	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
Тема 2.6. Обеспечение безопасности подъемно-транспортного оборудования	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные методы и средства защиты от механического травмирования при работе с технологическим оборудованием и инструментом. Безопасные приёмы выполнения работ с ручным инструментом при проведении сборочно-монтажных работ приборов, устройств и агрегатов. Специальные устройства безопасности	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
Тема 2.7. Пожарная защита на производственных объектах. Защита от статического электричества.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Методы пожарной защиты (безопасности) на промышленных объектах. Огнетушащие средства и особенности их применения. Методы защиты от статического электричества. .	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
Тема 2.8. Молниезащита зданий и сооружений. Обеспечение безопасности герметичных систем, работающих под давлением	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Молниезащита зданий и сооружений Обеспечение безопасности герметичных систем, работающих под давлением Предохранительные устройства. Порядок регистрации, технического освидетельствования и испытания сосудов и емкостей работающих под давлением	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Практическая работа № 2</b> Изучение средств пожаротушения	2	
<b>Раздел 3. Обеспечение комфортных условий трудовой деятельности</b>		<b>10</b>	
Тема 3.1. Микроклимат помещений	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Механизмы теплообмена между человеком и окружающей средой Принципы терморегуляции организма человека. Параметры микроклимата и их гигиеническое нормирование. Климат и здоровье. Терморегуляция организма человека	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3

	<b>Самостоятельная работа обучающегося № 3</b> Доклад «Классификация, расследование, оформление и учет нестандартных случаев».	2	
Тема 3.2 Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Категорирование работ по тяжести выполненного разграничения. Нормируемые параметры микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях на производстве электронных приборов и устройств. Понятие «чистая комната». Системы и виды вентиляционных систем (естественная, общеобменная, местная, аварийная и механическая вентиляционные системы)..	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
Тема 3.3. Освещение. Виды освещения и его нормирование	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Требования к системам освещения. Требования к организации освещения на рабочих местах Параметры освещения на рабочих местах. Методы расчёта освещения. Факторы определяющие зрительный комфорт Характеристики освещения и световой среды.	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Составление инструкции по охране труда по специальности. 2. Работа с конспектами лекций, нормативными документами.	2	
Тема 3.4 Искусственные источники света. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Виды освещения и его нормирование. Искусственные источники света и светильники. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий при выполнении монтажа, сборки, регулировки и настройки приборов, устройств и агрегатов. Расчет освещения.	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Практическая работа № 3</b> Расчет уровня освещения	2	
<b>Раздел 4. Психофизиологические и эргономические основы безопасности труда</b>		<b>8</b>	
Тема 4.1. Психические	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 3,7,9

процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность труда. Виды и условия трудовой деятельности.	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность труда Виды трудовой деятельности. Общность и различия между физическим и умственным трудом. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса Энергетические затраты при различных видах трудовой деятельности.		ПК 1.1 - 3.3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 4.2. Влияние алкоголя на безопасность труда. Основные психологические причины травматизма	Влияние алкоголя на безопасность труда. Способы снижения утомления человека и повышения его работоспособности. Способы оценки тяжести и напряженности труда. Основные психологические причины травматизма	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося № 4</b> Рефераты «Медицинские осмотры».	4	
	<b>Практическая работа № 3</b> Учет и расследование профессиональных заболеваний	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 4.3 Антропометрические, сенсомоторные и энергетические характеристики человека	Основные антропометрические, сенсомоторные и энергетические характеристики человека Эргономика	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 4.4. Организация рабочего места оператора	Организация рабочего места оператора Зоны для выполнения ручных операций Зона досягаемости и поле визуального обзора.	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
<b>Раздел 5. Управление безопасностью труда</b>		<b>8</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 5.1. Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда. Обучение, инструктаж и проверка знаний по охране труда	Задачи управления безопасностью труда Законодательство о труде. Правовые и нормативные основы безопасности труда. Систему стандартов безопасности труда. Систему управления безопасностью труда в РФ. Систему контроля и надзора за безопасностью труда. Виды инструктажей. Периодичность их прохождения	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося № 5</b> Реферат «Травматизм и заболеваемость на производстве»	4	

Тема 5.2. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Расследование и учет несчастных случаев на производстве, анализ травматизма	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Аттестация рабочих мест по условиям труда. Сертификация производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Ответственность за нарушение требований по безопасности труда.	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося № 6</b> Письменное сообщение «Охрана труда женщин, Охрана труда несовершеннолетних, Охрана труда инвалидов»	2	
	<b>Практическая работа № 5</b> Классификация, расследование, оформление и учет несчастных случаев	2	
Тема 5.3 Социально-экономическое значение, экономический механизм и источники финансирования охраны труда. Экономические последствия от производственного травматизма и профессиональных заболеваний	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Социальное значение охраны труда Экономическое значение охраны труда Экономический механизм управления охраной труда Источники финансирования охраны труда Составляющие экономического ущерба и принципы их расчета.	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
Тема 5.4. Экономический эффект мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охране труда	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Экономические последствия от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Принципы оценки экономической эффективности мероприятий по охране и улучшению условий труда. Экономический эффект мероприятий по улучшению условий и охране труда	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
<b>Раздел № 6 Первая помощь пострадавшим</b>		<b>4</b>	
Тема 6.1 Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим при производственном травматизме	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Доврачебная помощь. Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим на производстве. Приемы оказания первой помощи	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3

	<b>Самостоятельная работа обучающегося № 7</b> Презентация на тему: «Первая помощь пострадавшим при разных видах травмирования»	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 6.2 Правила наложения повязок	Дисмургия. Виды повязок накладываемые при ушибах, вывихах, растяжениях	1	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 6.3. Производственный травматизм. Приемы оказания первой помощи.	Оказание первой доврачебной помощи при производственном травматизме Методы и последовательность оказания первой помощи пострадавшему	2	ОК 3,7,9 ПК 1.1 - 3.3
<b>Итого</b>		<b>76</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Охрана труда».

#### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочных мест по количеству обучающихся;
- стулья;
- доска классная;
- стеллаж для моделей и макетов;
- шкаф для моделей и макетов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект плакатов по темам «Виды повязок», «Травматизм: Бытовой, спортивный и производственный», «Виды травматизма», «Виды травматизма: дорожно-транспортный, детский и уличный», «Оказание первой медицинской помощи», «Охрана труда на производстве», «Средства индивидуальной защиты», «Стихийные бедствия», «Электротравмы», «Медицинские осмотры»;
- планшеты: «Информация для студентов», «Учимся, работаем и отдыхаем», «Методические рекомендации», «Общие правила выполнения текстовых документов», «График успеваемости».

#### **Учебные наглядные пособия:**

- комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплине:
  - оказание первой помощи;
  - индивидуальные средства защиты;
  - уголок гражданской защиты;
  - действия населения при авариях и катастрофах;
- Действующая нормативно-техническая и технологическая документация:
- правила техники безопасности и производственной санитарии;

#### **Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионно-программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- интерактивная доска;
- видеофильмы (оказание первой помощи; пожарная безопасность; электробезопасность; охрана окружающей среды; стихийные бедствия; населению о гражданской обороне и др.);
- локальная сеть,
- выход в глобальную сеть

#### **Оборудование кабинета:**

- респираторы (противопылевой, противогазовый, фильтрующий)
- огнетушители;
- медицинские средства защиты; комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплине:

### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### **3.2.1. Печатные издания**

1. Девясилов В.А. Безопасность труда (охрана труда): Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. – М.: Форум-Инфра-М, 2016.- 420 с..

2. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений/ С.В. Белов, В.А. Девясилов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова.- М.: Высшая школа, 2017. – 357 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда: Учеб. пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений/ П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Понамарев и др. – М.: Высш. Шк., 2015, - 431 с.: ил.

### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

<http://znanium.com/catalog/product/944362>

Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. М.: Академия, 2015. – 320 с.  
Режим доступа <http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/38330/>

Основы охраны труда: учеб. по общим вопросам охраны труда [Электронный ресурс]. —  
Режим доступа: <http://www.s.compcentr.ru/04/uot/ot-01.html>

Охрана труда в России: информационный портал [Электронный ресурс]. — Режим до-  
ступа: <http://www.oхранatruda.ru/>

СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Физические факторы производственной среды. Физические факто-  
ры окружающей природной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, обществен-  
ных зданий и на территории жилой застройки. — Введ. 1996—10—31 [Электронный ресурс]. —  
Режим доступа: <http://law.rufox.ru/view/19/93006911.htm>

### **3.2.3. Дополнительные источники:**

1.Безопасность и охрана труда: Учебное пособие для вузов/ Н.Е. Гернагина, Н.Г. Занько,  
Н.Ю. Золотарева и др.; Под ред. О.Н. Русака. – СПб: Изд-во МАНЭБ, 2001. –279 с.: ил.

2.Средства защиты в машиностроении: Расчет и проектирование: Справочник/ С.В. Бе-  
лов, А.Ф. Козьяков, О.Ф. Партолин и др.; Под ред. С.В. Белова. М.: Машиностроение, 1989. –  
368 с.: ил.

3. Алексеев С.В., Усенко В.Р. Гигиена труда. – М.: Медицина, 1988.

4. Белов С.В., Морозова Л.Л., Сивков В.П. и др. Безопасность жизнедеятельности. Кон-  
спект лекций. Ч.1. – М.: ВАСОТ, 1992.

5. Белов С.В., Козьяков А.Ф., Белов С.В. и др. Безопасность жизнедеятельности. Кон-  
спект лекций. Ч.2. – М.: ВАСОТ, 1993.

6. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и произ-  
водств (Охрана труда): Учебное пособие для вузов/ П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Е.А.Подгорных и  
др.. – М.: Высшая школа, 1999. – 318 с.

Основные законодательные и нормативные правовые акты по безопасности труда

Основные законы

Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации». 1999.

Трудовой Кодекс Российской Федерации. 2002.

Законодательные акты

Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве.  
Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 1999 г. № 279

Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.  
Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 14 марта  
1997 г. № 12.

Основные нормативные правовые акты

ГОСТ 12.1.001—89 ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.002—84. Электрические поля промышленной частоты напряжением 400 кВ и  
выше. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.003—83\* ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.0.004—90 ССБТ. Обучение работающих безопасности труда.

ГОСТ 12.1.005—88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху  
рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.006—84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования  
безопасности.

ГОСТ 12.1.012—90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.038—82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни  
напряжений прикосновения и токов.

ГОСТ 12.1.040—83 ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения.

ГОСТ 12.1.045—84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих  
местах и требования к проведению контроля.

ГОСТ 12.2.003—91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования

безопасности.

ГОСТ 12.2.032—78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

ГОСТ 12.3.002—75\* ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.026—76\* ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.

ГОСТ 14202—69. Сигнальная окраска трубопроводов.

ГОСТ 21889—76\*. Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования.

ГН 2.2.5.563—96. Предельно допустимые уровни (ПДУ) загрязнения кожных покровов вредными веществами. Гигиенические нормативы. Минздрав России, 1996.

ГН 2.1.5.689—98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. - Минздрав России, 1998.

ГН 2.2.4/2.1.8.582—96. Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения. Гигиенические нормативы. - Минздрав России, 1996.

ГН 2.2.5.686—98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы. - Минздрав России, 1998.

ГН 2.2.5.687—98. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы. - Минздрав России, 1998.

МУ № 4425—87. Методические указания Минздрава СССР. Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции производственных помещений.— М.: Минздрав СССР, 1998.

НПБ 105—95. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.— М.: ВНИИПО МВД, 1995.

ОНД—86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.—Л.: Гидрометеиздат, 1987.

ОНД—90. Методика расчета рассеивания газообразных выбросов в атмосфере.—Л.: Гидрометеиздат, 1990.

ОП. Общие правила взрывобезопасности для взрывоопасных химических и нефте-химических производств.— М.: Химия, 1988.

ПДУ 1742—77. Предельно допустимые уровни воздействия постоянных магнитных полей при работе с магнитными устройствами и магнитными материалами. Минздрав СССР, 1977.

Межотраслевые Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.- М.: НЦ ЭНАС, 2001.

ПБ 10—115—96. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов под давлением.— М.: Госгортехнадзор России. ИПО ОБТ, 1994.

Р 2.2.755—99. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999.

СанПиН 2.1.4.544—96. Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. Санитарные правила и нормы. М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.

СанПиН 2.1.4.559—96. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.— М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.

СанПиН 5804—91. Санитарные правила и нормы устройства и эксплуатации лазеров. - Минздрав России, 1991.

СанПиН 2.2.2.542—96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, ПЭВМ и организация работы.— М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.

СанПиН 2.2.4.548—96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.— М.: Минздрав России, 1997.

СанПиН 2.2.4/2.1.8.055—96. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона.— М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.

СН 2.2.4/2.1.8.562—96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. - М.: Минздрав России, 1997.

СН 2.2.4/2.1.8.556—96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий.— М.: Минздрав России, 1997.

СН 2.2.4/2.1.8.583—96. Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки. — М.: Минздрав России, 1996.

СП 1042—73. Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию.— М.: Минздрав СССР, 1974.

СН 2971—84. Предельно допустимые уровни (ПДУ) напряженности электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередач. Минздрав СССР, 1984.

СН 4557—88. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях. - Минздрав СССР, 1988.

СНиП 21-01—97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.— М.: Госстрой России, 1997.

СНиП 3.05.02—88\*. Организация, производство и приемка работ. Газоснабжение. — М.: Государственный комитет по делам строительства, 1991.

СНиП 3.05.03—85. Организация, производство и приемка работ. Теплоснабжение. — М.: Государственный комитет по делам строительства, 1985.

СНиП 2.09.04—87. Административные и бытовые здания.— М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.

СНиП 23-05—95. Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение.— М.: Минстрой России, 1995.

СанПиН 5802—91. Электромагнитные поля токов промышленной частоты. Санитарные правила и нормы. - Минздрав России, 1991.

СП 2.6.1—758—99. Нормы радиационной безопасности, НРБ—99.—М.: Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России, 1999.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</li><li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li><li>- проводить инструктаж по технике безопасности.</li></ul> <p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- нормативные правовые и организационные основы</li></ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробе-</p>	<p><u>Формы контроля обучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– домашние задания проблемного характера;</li><li>– практические задания по работе с информацией, документами, литературой;</li><li>– подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий практического характера.</li><li>– выполнять условия задания на творческом уровне с представлением собственной позиции;</li><li>– делать осознанный выбор способов действий из ранее известных;</li><li>– осуществлять коррекцию (исправление) сделанных ошибок на новом уровне предлагаемых заданий;</li><li>– работать в группе и представлять как свою, так и позицию группы;</li></ul>

<p>охраны труда, права и обязанности работников;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>лы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Выбор и использование средств защиты.</p> <p>Проведение анализа опасных факторов.</p> <p>Определение состояния техники безопасности на участке.</p> <p>Изложение основных положений нормативных документов.</p> <p>Обоснование применения средств защиты.</p> <p>Определение категории взрывопожароопасности производства.</p> <p>Изложение инструкции по безопасности труда.</p> <p>Изложение основ прогнозирования развития событий при техногенных чрезвычайных ситуациях.</p> <p><u>методы оценки результатов обучения:</u></p> <p>– мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся</p>
---	--	--

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.20.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.12 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.12 Безопасность жизнедеятельности разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Фоминых И. В. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ .....

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.12 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина «ОП.12 Безопасность жизнедеятельности» входит в состав Общепрофессионального цикла.

Учебная дисциплина ОП.12 Безопасность жизнедеятельности входит в состав общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОУД.08 Основы безопасности жизнедеятельности
- ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация;
- ОП.11 Охрана труда;

Учебная дисциплина ОП.03 «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

Трудоемкость дисциплины - *102 часа*, из них обязательная часть – *68 часов*, внеаудиторная самостоятельная работа - *34 часа*.

1.1.2. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя;
- применять требования (либо превышать их) стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;

- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;  
 - использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;

- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;

- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;

- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;

- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;

- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;

- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

### **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
ОК 01 - ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и проводить мероприятия по защите населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;</li> <li>- предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;</li> <li>- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;</li> <li>- применять первичные средства пожаротушения;</li> <li>- применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;</li> <li>- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях;</li> <li>- оказывать первую помощь пострадавшим</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;</li> <li>- основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;</li> <li>- порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим;</li> <li>- меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;</li> <li>- основы военной службы и обороны государства;</li> <li>- задачи и основные мероприятия гражданской обороны;</li> <li>- способы защиты населения от оружия массового поражения;</li> <li>- основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям среднего профессионального образования</li> </ul>

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Контроль соблюдения технологической дисциплины и правил эксплуатации оборудования

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Контроль выполнения правил эксплуатации оборудования, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>

2.1	Выявлять нарушения технологических процессов, правил эксплуатации оборудования, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
2.2	Обеспечивать выполнение требований охраны труда и технической эксплуатации технологического оборудования на производственном участке аддитивных технологий
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Требования действующих стандартов, технических условий, нормативных документов, предъявляемые к исходным материалам, технологическим процессам, проведению процессов, эксплуатации оборудования, охране труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
3.2	Правила технической эксплуатации, порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации, требования к его обслуживанию

## ***2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<i>102</i>
в том числе:	
теоретическое обучение	<i>50</i>
практические занятия	<i>18</i>
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<i>34</i>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные понятия и терминология безопасности жизнедеятельности. Основные задачи безопасности жизнедеятельности	2	ОК 01. - ОК 09
<b>Раздел 1. Чрезвычайные ситуации (ЧС) мирного и военного времени и организация защиты населения</b>		<b>48</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Организация государственной системы безопасности жизнедеятельности человека, общества и государства	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные сферы государственных интересов России. Элементы национальной безопасности. Проблемы и задачи, стоящие перед человечеством в области БЖ. Характеристики ЧС мирного и военного времени, источники их возникновения. Классификация ЧС по масштабам их распространения и тяжести последствий. Основные источники ЧС военного характера - современные средства поражения	6	ОК 01. - ОК 09
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие № 1</b> Разработать алгоритм последовательности действий населения при объявлении режима ЧС	2	
	<b>Практическое занятие № 2</b> Заполнение таблицы «Основные виды причин природных ЧС по регионам в порядке повторяемости» <b>Практическое занятие № 3</b> Дать характеристику по предоставленной ЧС по трем признакам (классификация) – причине возникновения, временным характеристикам, масштабам и тяжести последствий		
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
<b>Тема 1.2.</b> Организационные основы по защите населения и объектов экономики от ЧС мирного и военного времени	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Законодательные основы обеспечения БЖ населения и объектов экономики. МЧС России - федеральный орган управления в области защиты населения, территории и объектов экономики от ЧС. Основные задачи МЧС России в области Гражданской обороны (ГО). Российская система по ЧС (РСЧС), назначение, основные задачи, силы и средства. ГО, ее структура и задачи по защите населения и ликвидации последствий ЧС.	6	ОК 01. - ОК 09
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие № 4</b> Составить описание средств индивидуальной защиты и распisać порядок использования инженерных сооружений для защиты работающих и насе-	2	

	ления от ЧС. <b>Практическое занятие № 5</b> Отметьте рекомендации по поведению человека, соответствующие природным опасностям (по предоставленной таблице)		
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
<b>Тема 1.3.</b> Организация защиты населения и объектов экономики от ЧС мирного и военного времени	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Деятельность государства в области защиты населения и объектов экономики. Инженерная защита населения от ЧС, порядок их использования. Организация и выполнение эвакуационных мероприятий. Применение индивидуальных средств защиты органов дыхания, кожи и средств медицинской защиты в ЧС. Организация аварийно-спасательных работ в зонах ЧС.	4	ОК 01. - ОК 09
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие № 6</b> Составить план в организации аварийно-спасательных работ и выполнение неотложных работ при ликвидации ЧС. <b>Практическое занятие № 7</b> Решение ситуационной задачи «Действия при захвате заложников»	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
	<b>Контрольная работа на тему: «Защиты населения и объектов экономики от ЧС мирного и военного времени»</b>	2	
<b>Тема 1.4.</b> Обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие понятия об устойчивости объектов экономики. Выявление и оценка обстановки при ЧС. Защита рабочих и служащих, повышение надежности инженерных сооружений. Экономические последствия и материальные затраты при ликвидации последствий ЧС	6	ОК 01. - ОК 09
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие № 8</b> Составить план о выполнении эвакуационных мероприятий. <b>Практическое занятие № 9</b> Составление перечня технических средств самозащиты и обеспечения безопасности предприятия	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
<b>Раздел 2. Основы военной службы</b>		<b>52</b>	
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

Основы обороны государства	Обеспечение военной безопасности - военного элемента национальной безопасности России. Основные угрозы (внутренние и внешние) безопасности России. Терроризм – как серьезная угроза мирового масштаба. Военная доктрина РФ, военная организация государства, ее руководство. Вооруженные Силы РФ - основы обороны, виды, рода войск, силы Флота, другие войска и их назначение. Основные задачи современных Вооруженных Сил России	6	ОК 01. - ОК 09
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие № 10</b> Военная организация государства. Виды ВС РФ, рода войск и силы флота, их предназначение и особенности прохождения службы. <b>Практическое занятие № 11</b> Выявление правовой основы и главных направлений обеспечения национальной безопасности России	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
Военная служба - особый вид федеральной государственной службы	Правовые основы военной службы. Военная обязанность. Прохождение службы по призыву и по контракту. Альтернативная гражданская служба (АГС). Требование воинской деятельности. Воинская дисциплина, Уставы ВС РФ, уголовная ответственность за преступления против службы	6	ОК 01. - ОК 09
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие № 12</b> Выявление порядка подготовки военных кадров для Вооружённых Сил РФ <b>Практическое занятие № 13</b> Изучение основных видов вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
Основы военно-патриотического воспитания молодежи	Боевые традиции ВС РФ. Патриотизм и верность воинскому долгу - основные качества защитника Отечества. Дружба, войсковое товарищество, кодекс войскового товарищества - основа боевой готовности войск. Символы воинской чести. Боевое Знамя, Дни воинской славы, ордена - символы воинской чести, доблести и славы. Ритуалы ВС РФ	6	ОК 01. - ОК 09
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		

	<b>Практическое занятие № 14</b> Отработка порядка приема Военной присяги	2	
	<b>Практическое занятие № 15</b> Изучение примеров героизма и войскового товарищества российских воинов		
	<b>Самостоятельная работ</b>	4	
<b>Раздел 3 Основы медицинских знаний и здорового образа жизни</b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 3.1.</b> Здоровый образ жизни как необходимое условие сохранения нации	Здоровье человека и здоровый образ жизни. Физическое и духовное здоровье, их взаимосвязь и влияние на жизнедеятельность человека, формирование здорового общества. Демографическая ситуация в России. Факторы, формирующие здоровье. Вредные привычки и их влияние на здоровье. Правовые основы оказания первой медицинской помощи, оказание первой медицинской помощи при ранениях и травмах	6	ОК 01. - ОК 09
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическое занятие № 16</b> Отработка навыков оказания первой медицинской помощи при кровотечениях и ожогах.	4	
	<b>Практическое занятие № 17</b> Отработка навыков оказания первой медицинской помощи при травмах и отравлении химически опасными веществами. <b>Практическое занятие № 18</b> Отработка навыков оказания реанимационной помощи		
	<b>Самостоятельная работа:</b>	6	
<b>Всего:</b>		<b>102</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебный кабинет «Основы безопасности и жизнедеятельности и охраны труда» и электронный тир.

#### Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- стенды и плакаты по тематике: символы России; погонны и знаки различия Вооруженных сил Российской Федерации; оружие и боевая техника ВС РФ; огневая подготовка и стрелковое оружие ВС РФ; медицинская подготовка и оказание первой медицинской помощи; средства пожаротушения; порядок действий при чрезвычайных ситуациях;
- компасы и учебные карты;
- дозиметры бытовые, противогазы ПГ-7.
- ОЗК—1шт;
- Слайд-проектор -1шт;
- Макет АК 74 -2шт;
- Макет для оказания первой помощи «Максим» -1шт;
- Носилки медицинские -1шт.;
- Комплект фильмов по ОБЖ;
- Комплект обучающих таблиц-плакатов по ОБЖ по темам программы- 15шт

#### Технические средства обучения:

- проектор и комплекты слайдов и/или плакатов: подростковая наркомания; ядовитые растения и животные; террористическая опасность; действия населения при авариях и катастрофах техногенного характера; действия населения при стихийных бедствиях; единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### 3.2.1. Печатные издания

1. Айзман Р.И., Ширшова В.Л. и др Основы безопасности жизнедеятельности. Учебное пособие. Сибирское университетское издательство, 2014.
2. Косолапова Н.В. Безопасность жизнедеятельности. – М.: «Академия», 2017

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- организовывать и проводить мероприятия по защите населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;</li><li>- предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;</li><li>- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;</li><li>- применять первичные средства пожаро-</li></ul>	Организация мероприятий по защите населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций Составление плана профилактических мер для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту Применение средств индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения Правильность применения первичных средств пожаротушения	Практическая работа

<p>тушения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;</li> <li>- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях;</li> <li>- оказывать первую помощь пострадавшим</li> </ul>	<p>Правильно применять профессиональные знания в будущем в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью</p> <p>Применение способов бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях</p> <p>Правильное оказание первой помощи пострадавшим</p>	
<p><b><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;</li> <li>- основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;</li> <li>- порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим;</li> <li>- меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;</li> <li>- основы военной службы и обороны государства;</li> <li>- задачи и основные мероприятия гражданской обороны;</li> <li>- способы защиты населения от оружия массового поражения;</li> <li>- основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям среднего профессионального образования</li> </ul>	<p>Выбор мер обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях</p> <p>Определение принципов снижения вероятности реализации основных видов потенциальных опасностей и их последствий в профессиональной деятельности и быту.</p> <p>Выполнение правил оказания первой помощи пострадавшим</p> <p>Составление плана основных мероприятий гражданской обороны</p> <p>Порядок применения способов защиты населения от оружия массового поражения</p> <p>Правила применения снаряжения, состоящего на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям среднего профессионального образования</p>	<p>Тестирование</p>

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.21.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.13 ВЫПУСКНИК В УСЛОВИЯХ РЫНКА**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.13 «Выпускник в условиях рынка» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Ашиток Е.В. - преподаватель общепрофессиональных дисциплин КГА ПОУ ГАСКК МЦК

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 13 ВЫПУСКНИК В УСЛОВИЯХ РЫНКА

## 1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.13 «Выпускник в условиях рынка» входит в состав общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами и профессиональными модулями:

- ОП.10 Основы организации производства (основы экономики, права и управления)

- ОП.14 ТРИЗ;

- ОП.15 Основы бережливого производства;

Учебная дисциплина ОП.13 «Выпускник в условиях рынка» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Трудоемкость дисциплины - *51 час*. Дисциплина является вариативной. Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Введены дополнительные темы в разделы, что дает возможность усилить понимание и практическое использование межпредметных связей, использовать теоретические знания для решения прикладных задач.

1.1.2. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- принципы коммуникации и сотрудничества;

- объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность

- вносить свой вклад в работу команды и организации в целом, как в общем, так и в конкретных случаях;

- предоставлять и принимать комментарии и поддержку;

- важность эффективного сотрудничества с другими специалистами.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;

- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;

- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;

- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;

- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;

- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;

- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;

- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;

- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;

- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретает практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для составления портфолио,</li> <li>- владеть приемами ведения деловых переговоров,</li> <li>- составлять деловое резюме,</li> <li>- анализировать состояние рынка труда в городе и крае.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие карьеры, деловой культуры, общие и профессиональные компетенции, соответствующие специальности;</li> <li>- основные способы поиска работы и карьерного продвижения;</li> <li>- основные правила и методы выхода из конфликтных ситуаций, стрессоустойчивости;</li> <li>- особенности современного рынка труда;</li> <li>- здоровьесберегающие технологии при организации своего труда.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование своей карьеры;</li> <li>- поиск вакансий;</li> <li>- составление резюме и портфолио;</li> <li>- подготовка и проведение собеседования.</li> </ul>

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Руководство работой и организация работы бригад и отдельных рабочих на производственном участке аддитивных технологий

1	Трудовые действия
1.1	Периодическая оценка результатов деятельности сотрудников, участка
1.2	Выявление проблем и трудностей у работников, ухудшения взаимоотношений и трудового климата в коллективе, нарушения трудовой дисциплины и охраны труда
1.3	Разработка предложений по совершенствованию нормативных документов, регламентирующих деятельность производственного участка аддитивных технологий
2	Необходимые умения
2.1	Определять производственные задания в пределах компетенции и обеспечивать их

	доведение до работников
2.2	Разделять задания в соответствии с компетенциями, возможностями и особенностями сотрудников
2.3	Организовывать и проводить совещания
2.4	Вести служебную переписку
2.5	Мотивировать подчиненных работников к повышению производительности труда и недопущению нарушений производственной и трудовой дисциплины
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Квалификации и функциональные обязанности сотрудников, должностные инструкции
3.2	Квалификационные требования по каждому виду работ
3.3	Индивидуальные особенности подчиненных
3.4	Основы управления производством и персоналом

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем программы по дисциплине</b>	<i>51</i>
в том числе:	
теоретическое обучение	<i>36</i>
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<i>15</i>
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Введение. Содержание дисциплины и её задачи.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 08. ОК 09
	Основные причины, сдерживающие эффективное трудоустройство выпускников. Цели и задачи дисциплины. Направления государственной политики в области содействия занятости населения. Особенности регионального рынка труда. Состояния рынка труда в городе и крае. Актуальность владения технологиями эффективного поведения на рынке труда.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> эссе "Я и моя карьера"	1	
Тема 2. Профессиональная карьера. Виды карьеры.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Явление процесса карьеры. Виды профессиональной карьеры. Внутриорганизационная карьера: горизонтальная, вертикальная, центристремительная, монетарная. Типы профессиональной карьеры: командир, аналитик, мастер, муравей, коллекционер. Стадии профессиональной карьеры, Возможности и угрозы карьерного роста на каждой стадии профессиональной карьеры.	2	
Тема 3. Факторы, влияющие на формирование карьеры	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	Система факторов, участвующих в формировании карьеры: социально-психологические, социально-экономические, социально-демографические, культурные.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Чтение сказки Дж. Спенсера "Кто украл мой сыр?"	1	
Тема 4. Самоопределение на рынке труда, профессиональное целеполагание.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Система ценностей человека. Движущие мотивы выбора профессии и модели карьеры (методика «Якоря карьеры»). Понятие цели. SMART-технология формулирования профессиональных целей.	2	
Тема 5. Влияние психологических особенностей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Самооценка личностных качеств. Темперамент. Психологические особенности личности. Влияние особенностей личности на выбор профессии. Самоменеджмент.	2	

человека на выбор профессии и построение карьеры.	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составление социального портрета личности.	2	
Тема 6. Общие и профессиональные компетенции.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>	
	Общие компетенции (виды, направления деятельности). Профессиональные компетенции, соответствующие специальности. Самооценка своих ОК и ПК.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составление "Карты компетенций" (часть портфолио) по специальности. Самооценка уровня освоения компетенций.	3	
Тема 7. Самомаркетинг. Стратегии самомаркетинга.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Формирование Личного жизненного плана (карта ресурсов). 4 стратегии самомаркетинга: коммуникативная, информационная, товарная, распределительная. Формирование мобильности на рынке труда.	2	
Тема 8. Рефрейминг понятия «Молодой специалист».	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Рефрейминг понятия «Молодой специалист». Формирование «товарного» образа.	2	
Тема 9. Технология поиска работы.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Способы поиска работы. Анализ источников информации о вакансиях. Интернет-ресурсы в трудоустройстве.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составить личный маршрут поиска работы	2	
Тема 10. Составление профессионального резюме.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Роль резюме в общей схеме поиска работы. Резюме и его структура. Виды резюме. Анализ требований работодателей к резюме. Правила составления резюме.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составление резюме.	2	
Тема 11. Папка соискателя. Портфолио.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Структура портфолио. Составление личного портфолио. Основные требования работодателей.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Формирование портфолио студента-выпускника	2	
Тема 12. Деловое общение. Эффективные коммуникации.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Формирование благоприятного имиджа. Понятие дресскод. Дистанции делового общения. Эффективные вербальные коммуникации. Невербальные коммуникации Правила ведения делового телефонного разговора.	2	

Тема 13. Самопрезентация. Собеседование с работодателем.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>
	Внешний вид, манеры поведения соискателя. Виды собеседования. Роль собеседования в общей схеме поиска работы. Типовые вопросы работодателей. Подготовка к вопросам интервьюеров. Вопросы, формулируемые соискателем на должность.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составление буклета «10 способов провалить собеседование»	1
Тема 14. Переговоры. Правила ведения переговоров.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>
	Вербальные и невербальные средства общения. Диалоговое общение. Оценка способностей объяснять и слушать. Этика и психология переговоров. Правила ведения переговоров. Тренинг «Наследство»	2
Тема 15. Способы профессиональной адаптации.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>
	Профессиональная адаптация. Способы профессиональной адаптации.	2
Тема 16. Конфликты и их виды. Стратегия поведения в конфликтных ситуациях	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>
	Конфликтогены. Эскалация конфликтогенов. Правила бесконфликтного общения. Техника разрешения конфликтов.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Формирование портфолио, подготовка к защите.	1
Тема 17. Нормативно-правовая база трудовых отношений.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>
	Трудовой кодекс РФ, как механизм регулирования законодательством трудовых отношений. Стороны правоотношений в сфере труда. Порядок трудоустройства. Оформление трудовых отношений. Основные ошибки при трудоустройстве неопытных соискателей на должность (испытательный срок, оформление и расторжение трудового договора, вынужденный отпуск, сокращение, увольнение)	2
Тема 18. Итоговое занятие. Защита Портфолио студента.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>
	Подведение итогов. Самопрезентация личного портфолио. Рефлексия.	2
<b>Всего:</b>		<b>51</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Организации производственной деятельности структурных подразделений», оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся – не менее 25 мест;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий (электронные презентации в электронном виде, контрольно-измерительные материалы, раздаточный материал, задания практических работ);

Техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийная система.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Кибанов, А. Я. Управление трудоустройством выпускников вузов на рынке труда: Монография / А.Я. Кибанов, Ю.А. Дмитриева. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 250 с (Режим доступа:<https://znanium.com/catalog/product/458710>)

2. Адаптация выпускников к первичному рынку труда: учебное пособие / Под общей редакцией проф., д-ра экон. наук Е. В. Михалкиной. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 306 с (Режим доступа:<https://znanium.com/catalog/product/550694>)

3. Румянцева, Е. Руководство по поиску работы, самопрезентации и развитию карьеры / Румянцева Е. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 197 с.: ISBN 978-5-9614-0791-4. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/923707>

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. [www.hh.ru](http://www.hh.ru)

2. <http://www.cezan.ru/>

3. <http://superjob.ru/>

4. <http://hab24.ru/>

5. <http://trudvsem.ru/>

6. <https://znanium.com/catalog/product/1055357>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Дотлих, Д. 11 врагов руководителя: Модели поведения, способные разрушить карьеру и бизнес: Научно-популярное / Дотлих Д. - М.:Альпина Паблишер, 2018. - 186 с.: ISBN 978-5-9614-6912-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1001957>

2. Темплар, Р. Правила карьеры: Все, что нужно для служебного роста / Темплар Р. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 242 с.: ISBN 978-5-9614-5176-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/916132>

3. Румянцева, Е. Руководство по поиску работы, самопрезентации и развитию карьеры / Румянцева Е. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 197 с.: ISBN 978-5-9614-0791-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/923707>

4. Остервальдер, А. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры: Практическое пособие / Остервальдер А., Кларк Т., Пинье И. - М.:Альпина Паблишер, 2018. - 258с.:ISBN 978-5-9614-6553-2.- Текст: электронный. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1003586>

5. Сухов, А. Н. Успех, карьера и развитие: социально-психологический анализ : учебное пособие / А. Н. Сухов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФЛИНТА, 2016. - 376 с. - ISBN 978-5-9765-2680-8. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1088809>

6. Ковальчук А.С. Основы имиджологии и делового общения: Учебное пособие для студентов. - Ростов н/Д: изд-во "Феникс", 2004.
7. Поваляева М.А. Психология и этика делового общения. - Ростов н/Д: изд-во "Феникс", 2004.
8. Шейнов В.П. Как управлять другими. Как управлять собой. - Мн.: Амалфея, 1997.
9. Хартли М. Язык жестов в деловом общении. - М.: Эксмо, 2003.
10. Энциклопедия психологических тестов. Личность, мотивация, потребность. - М.: ООО "Издательство АСТ", 1997.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<p><u>Знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие карьеры, деловой культуры, общие и профессиональные компетенции, соответствующие специальности;</li> <li>– основные способы поиска работы и карьерного продвижения;</li> <li>– основные правила и методы выхода из конфликтных ситуаций, стрессоустойчивости;</li> <li>– особенности современного рынка труда;</li> <li>– здоровьесберегающие технологии при организации своего труда.</li> </ul>	<p>Правильность, точность формулировок, соответствие результатов поставленным целям, полнота ответов, логичное применение профессиональной терминологии</p>	<p><u>Текущий контроль</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– домашние задания проблемного характера;</li> <li>– практические задания по работе с информацией, документами, литературой;</li> <li>– подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий проектного характера.</li> <li>- накопительная система баллов, на основе которой выставляется отметка.</li> <li>- традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.</li> </ul> <p><u>Методы контроля направлены на проверку умения учащихся:</u></p>
<p><u>Умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–использовать информационные технологии для составления портфолио,</li> <li>–владеть приемами ведения деловых переговоров,</li> <li>–составлять деловое резюме,</li> <li>–анализировать состояние рынка труда в городе и крае.</li> </ul>	<p>Правильность, точность и полнота выполнения заданий, соответствие требованиям.</p> <p>Оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательности действий. Активное участие в тренингах, проявление коммуникативных умений и навыков.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять условия задания на творческом уровне с представлением собственной позиции;</li> <li>– делать осознанный выбор способов действий из ранее известных;</li> <li>– осуществлять коррекцию (исправление) сделанных ошибок на новом уровне предлагаемых заданий;</li> <li>– работать в группе и представлять как свою, так и позицию группы;</li> <li>– мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся</li> </ul> <p><u>Промежуточная аттестация</u> в форме зачета – формирование результата промежуточной аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля и индивидуальной защиты личного портфолио.</p>

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.22.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.14 ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.14 Теория решения изобретательских задач разработа-  
тана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Некрасова М. Г. – преподаватель, кандидат экономических наук

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 «ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.14 Теория решения изобретательских задач входит в цикл обще-профессиональных дисциплин основной образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами:

- ОП. 08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- ОП. 09 Основы мехатроники;
- ОП. 15 Основы бережливого производства;
- ПМ. 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели;
- ПМ. 02 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках;
- ПМ. 03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок.

Учебная дисциплина ОП.14 Теория решения изобретательских задач обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

Трудоемкость дисциплины – 80 часов, из них: лекции – 36 часов, практические работы - 18 часов, самостоятельная работа – 26 часов.

Дисциплина ОП.14 Теория решения изобретательских задач реализуется за счет часов вариативной части программы. Ориентирована на развитие творческого мышления и приобретения компетенций в решении технических задач и планировании внедрения новых наукоемких технологий; на развитие таких общих компетенций как: критическое мышление, креативность, умение работать в команде.

1.1.3. Образовательный контент дисциплины сформирован на основе описания и требований компетенции ВСП «Изготовление прототипов». Дисциплина формирует и развивает следующие профессиональные компетенции:

Специалист должен знать и понимать	Специалист должен уметь
<b>Организация и управление работой</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и методы организации работы, контроля и управления;</li> <li>– принципы коммуникации и сотрудничества;</li> <li>– объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность;</li> <li>– параметры, в рамках которых планируется деятельность;</li> <li>– принципы и методы управления временем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– восстанавливать зону проведения работ до надлежащего состояния;</li> <li>– вносить свой вклад в работу команды и организации в целом, как в общем, так и в конкретных случаях;</li> <li>– предоставлять и принимать комментарии и поддержку</li> </ul>
<b>Разработка прототипов</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– предполагаемое предназначение конечного устройства, для которого делается прототип;</li> <li>– принципы разработки;</li> <li>– важность эффективного сотрудничества с другими специалистами;</li> <li>– принципы и методы формального и неформального общения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– улавливать и визуализировать сложные и абстрактные идеи;</li> <li>– воплощать в разработке описательный текст, в письменной или в устной форме;</li> <li>– обсуждать концепции разработки с клиентами или коллегами;</li> <li>– разбираться в сложных технических чертежах и воплощать их в разработках;</li> <li>– предоставлять экспертные советы и рекомендации относительно ограничений и новых возможностей клиентам и коллегам;</li> <li>– сотрудничать с разработчиками продукта и инженерами для оказания помощи в разработке и тестировании компонентов;</li> <li>– предоставлять инновационные решения проблем и задач</li> </ul>

Специалист должен знать и понимать	Специалист должен уметь
<b>Работоспособность прототипа</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Влияние эргономичных характеристик на работоспособность конечного изделия</li> <li>– Понимать связь между формы изделия и функциональностью прототипа</li> <li>– Функциональное назначение всех вносимых конструкторских изменений в конечное изделие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Внесение конструктивных изменений в первоначальную схему изделия для обеспечения той или иной функции прототипа</li> <li>– Разработку новых механизмов в соответствии с требуемым функционалом конечного изделия.</li> <li>– Тестирование изделия по всем параметрам и функциям</li> </ul>

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 6., ОК 7, ОК 8, ОК 9. ПК 1.1- 1.2. П.К. 2.1- 2.4. ПК 3.1- 3.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Анализировать изобретения с точки зрения перспективного развития конструкции и системы;</li> <li>· Выявлять проблемную ситуацию и вести поиск новых технических решений;</li> <li>· Использовать основные методы и приемы активизации творческой деятельности при решении изобретательских задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Основные закономерности и направления развития техники;</li> <li>· Методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты, алгоритмы решения изобретательских задач)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Поиска и анализа современной научно-технической информации;</li> <li>· Решения проблемных технических задач;</li> <li>· Постановки задач и планирования действий для реализации предложенной идеи</li> </ul>

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессиоального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

**Трудовая функция:** Внесение предложений по разработке новых и совершенствованию

действующих технологических процессов производства изделий методами аддитивных технологий

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Анализ брака, дефектов изделий, результатов оптического контроля процесса, контроля параметров процесса, свойств исходных материалов
1.2	Разработка рекомендаций по изменению технологии аддитивного производства изделий по результатам теоретических и экспериментальных исследований
1.3	Разработка мероприятий для выявления отклонения параметров технологических режимов
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Анализировать дефектные зоны и элементы конструкции изделий, выявлять причины дефектов и брака
2.2	Формулировать рекомендации и предложения по оптимизации технологических процессов, технологических режимов
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования организации и принципы его работы
3.2	Правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации
3.3	Основы методики разработки технологических процессов

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем программы по дисциплине</b>	<i>80</i>
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	<i>36</i>
практические занятия	<i>18</i>
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<i>26</i>
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Эвристические методы активизации умственной деятельности</b>		<b>24</b>	
Тема 1.1	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	
Методы активизации творческой деятельности	Эффективность научно-технического творчества на современном этапе развития техники и технологий	2	
	Общая характеристика технического творчества и черты творческой личности	2	ОК 1
	Существующие методы активизации умственной деятельности, их назначение и классификация	2	ОК 2
	Понятие об эвристике	2	ОК 3
	Генератор креативных идей	2	ОК 4
	Прямая, обратная МА. Синектика. Ассоциативное мышление	2	ОК 5
	Психологическая инерция. Тотальный синтез. Морфологический анализ	2	ОК 6
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	ОК 7
	Задачи на ассоциативное мышление	2	ОК 8
	Сеанс мозговой атаки (решение задач). Аналогии. Синектика. Морфологический анализ	2	ОК 9
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>	ПК 1.1-1.3
	Эмоциональный интеллект: основные характеристики	3	
	Реферат по истории развития техники (тема на выбор)	3	
<b>Раздел 2. Законы развития технических систем</b>		<b>24</b>	
Тема 2.1	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 1
Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) – научная технология творчества	Понятие технической системы. Анализ технических систем с точки зрения ТРИЗ	2	ОК 2
	Критерии развития технических систем. Линия жизни технических систем	2	ОК 3
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	ОК 4
	Анализ развития технической системы (игроа-исследование)	2	ОК 5
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>	ОК 6
	Оценка технической системы (на выбор) по заданному набору критериев	4	ОК 7
Тема 2.2	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 8
Законы развития	Закономерности в развитии технических систем	2	ОК 9
			ПК 1.1-1.3
			ПК 2.1-2.4

технических систем	Аналогии с биологическими и социальными системами	2	ПК 3.1-3.4
	Неравномерность развития технических систем	2	
	Возникновение технических противоречий	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Поиск закономерностей и противоречий в развитии систем. Построение моделей технического и физического противоречий	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>	
	Построение схемы технических противоречий на примере технической модели (на выбор)	4	
<b>Раздел 3. Методы разрешения противоречий в технических системах</b>		<b>18</b>	
Тема 3.1. Методы разрешения противоречий в технических системах	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.4 ПК 3.1-3.4
	Модель технической системы. Вепольный анализ. Приемы и стандарты разрешения технических противоречий	2	
	Использование основных стандартов и приемов при решении задач	2	
	Физические, химические эффекты. Геометрия в изобретениях	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	Вепольный анализ (решение задач). Приемы в решении изобретательских задач	2	
	Физические, химические эффекты в решении изобретательских задач	2	
	Геометрические эффекты в решении изобретательских задач	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>	
	Перечень и характеристика физических и/или химических эффектов от изобретательского решения в заданной технической модели	6	
<b>Раздел 4. Бенчмаркинг</b>		<b>14</b>	
Тема 4.1. Бенчмаркинг	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9
	Понятие бенчмаркинга. Использование бенчмаркинга для разработки и оценки изобретательского решения	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Построение сравнительных таблиц	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>	
	Проведение бенчмаркинга для технической инновационной идеи (на выбор)	2	
Тема 4.2. Продажи и продвижение	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.4
	Техническая реализация идеи и продвижение технического решения. Разработка маркетингового исследования по продвижению технической идеи,	2	

	реализация его отдельных этапов		ПК 3.1-3.4
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
	Разработка схемы маркетингового исследования	4	
<b>Итого</b>		<b>80</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Учебный кабинет, оснащенный оборудованием:

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- рабочая доска;
- наглядные пособия (учебники, раздаточный материал, комплекты методических указаний по практическим работам, конструктор Лего, раздаточный материал для тренингов).

Технические средства обучения:

- мультимедийная установка для демонстрации презентаций и видеоматериала.
- устройства для подключения к сети Интернет;
- программное обеспечение;
- информационно-образовательные платформы.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Шамина .Б. Методы научно-технического творчества: синтез новых технических решений. Учебное пособие. – Томск. Изд-во ТПУ, 2015. – 90 с.

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. <http://trizland.ru/>
2. <http://altshuller.ru/>
3. <http://metodolog.ru/>
4. <http://znanium.com/catalog/product/915077>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

5. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Новосибирск: Наука, 2016. – 230 с.

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<b>Знания:</b> · Основные закономерности и направления развития техники; · Методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты, алгоритмы решения изобретательских задач)	Полнота ответов, точность формулировок, не менее 70% правильных ответов Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, адекватность применения профессиональной терминологии	<u>Текущий контроль</u> Устный опрос, наблюдение активности участия в командной работе, принятие правильных решений при участии в тренинге, активность участия в тренингах и коллективных формах работы; -оценки результатов самостоятельной работы (докладов, рефератов, теоретической части проектов, учебных исследований и т.д.) <u>Промежуточная аттестация</u> в форме зачета (по резуль-

		татм работы в течение семестра)
<p><u>Умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Анализировать изобретения с точки зрения перспективного развития конструкции и системы;</li> <li>· Выявлять проблемную ситуацию и вести поиск новых технических решений;</li> </ul> <p>Использовать основные методы и приемы активизации творческой деятельности при решении изобретательских задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Грамотно делает постановку и решает проблемные изобретательские задачи;</li> <li>• Правильно и своевременно выполняет домашние задания;</li> <li>• проводит расчёты и решает прикладные задачи по оценке эффективности принятых решений;</li> <li>• применяет графические и аналитические методы анализа проблем;</li> <li>• готовит и проводит выступления, участвует в дискуссионных площадках</li> </ul>	<p><u>Текущий контроль:</u></p> <p>- оценка участия в тренингах, выполнение самостоятельных и практических работ</p> <p><u>Промежуточная аттестация:</u></p> <p>- экспертная оценка выполнения практических заданий</p>

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.23.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.15 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.15 «Основы бережливого производства» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

5. Компетенция WSR Бережливое производство

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Некрасова М. Г. – преподаватель, кандидат экономических наук

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.15 «ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.15 Основы бережливого производства входит в цикл общепрофессиональных дисциплин основной образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами:

- ОП.07 Метрология, стандартизация, сертификация;
- ОП. 10 Основы организации производства;
- ОП. 11 Охрана труда;
- ОП. 14 Теория решения изобретательских задач.
- ОП.16 Основы предпринимательской деятельности.

Учебная дисциплина ОП.15 Основы бережливого производства обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

Трудоемкость дисциплины – 46 часов, из них: лекции – 28 часов, практические работы - 30 часов, самостоятельная работа – 10 часов.

Дисциплина ОП.15 Основы бережливого производства реализуется за счет часов вариативной части программы. Ориентирована на развитие общих компетенций: развитие коммуникативных способностей, умение работать в команде, умение выявлять проблему, разрабатывать способы ее устранения и умение оценивать эффективность разработанных мероприятий. Введение дисциплины обусловлено потребностью основных работодателей в формировании у обучающихся основ Бережливого мышления, т.к. на ведущих промышленных предприятиях города и края активно внедряются и развиваются производственные системы, в основу которых положены принципы Бережливого производства.

1.1.3. Образовательный контент дисциплины сформирован на основе описания и требований компетенции ВСП «Бережливое производство». Дисциплина формирует и развивает следующие профессиональные компетенции:

<b>Специалист должен знать и понимать</b>	<b>Специалист должен уметь</b>
<b>Снятие текущего состояния</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– виды потерь;</li> <li>– время такта;</li> <li>– лимитирующие операции;</li> <li>– заполнение бланков стандартизированной работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять и устранять потери в работе;</li> <li>– рассчитывать время такта;</li> <li>– определять лимитирующие операции и понимать, которую работу необходимо проводить по выявленным лимитирующим операциям;</li> <li>– заполнять бланки стандартизированной работы</li> </ul>
<b>Расчет численности персонала. Внедрение кайдзенов</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы расчета численности персонала;</li> <li>– время выполнения сборки изделия;</li> <li>– принципы расчета коэффициента целевой загрузки;</li> <li>– принципы предложения и внедрения кайдзенов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильно определять последовательность технологических операций;</li> <li>– рассчитывать необходимую численность;</li> <li>– эффективно организовать рабочую зону, используя кайдзены</li> </ul>
<b>Стандартизация процесса</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы стандартизированной работы оператора;</li> <li>– принципы стандартизированной работы логиста;</li> <li>– принципы расчета необходимого количества деталей на рабочем месте</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выстроить стандартизированную работу оператора;</li> <li>– выстроить стандартизированную работу логиста;</li> <li>– определить необходимую тару и количество деталей в таре для подачи на рабочее место;</li> <li>– разрабатывать стандарты работы</li> </ul>

Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСП по компетенции «Изготовление прототипов»:

- подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и продуктивном состоянии;
- безопасное использование красок и шлифовальных материалов.
- планировать работу для максимизации продуктивности и минимизации нарушений графика;
- принципы и способы безопасного выполнения работ в общем и в применении к прототипированию.

1.1.4. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;

- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;  
 - навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;  
 - использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;

- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;

- правила безопасной работы в сети интернет;

- формирования ИКТ - компетентности студентов;

- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;

- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;

- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;

- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретает практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 6., ОК 7, ОК 8, ОК 9. ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1, 3.2	Систематизировать и анализировать первичные статистические данные с использованием различных статистических методов, планировать, организовывать и проводить картирование потоков создания ценности, использовать эффективные методы для снижения различных видов потерь	Основы принципы системы бережливого производства, основные методы организации производства на основе концепции БП, основные виды потерь, их источники и способы их устранения, различные виды статистических методов контроля, систему 5С, метод Красных ярлыков, правила построения потоков создания ценности и способы их оптимизации, инструменты бережливого производства, основы процессного подхода	- опыт самостоятельного выбора оптимального решения по совершенствованию процесса с использованием инструментов Бережливого производства; – опыт сбора первичной информации и проведения анализа с использованием статистических методов контроля

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

**Трудовая функция:** Внесение предложений по разработке новых и совершенствованию действующих технологических процессов производства изделий методами аддитивных технологий

1	Трудовые действия
1.1	Анализ брака, дефектов изделий, результатов оптического контроля процесса, контроля параметров процесса, свойств исходных материалов
1.2	Разработка рекомендаций по изменению технологии аддитивного производства изделий по результатам теоретических и экспериментальных исследований
1.3	Разработка мероприятий для выявления отклонения параметров технологических режимов
2	Необходимые умения
2.1	Анализировать дефектные зоны и элементы конструкции изделий, выявлять причи-

	ны дефектов и брака
2.2	Формулировать рекомендации и предложения по оптимизации технологических процессов, технологических режимов
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования организации и принципы его работы
3.2	Правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации
3.3	Основы методики разработки технологических процессов

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем программы по дисциплине</b>	<b>46</b>
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	28
практические занятия	8
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	<i>10</i>
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия</b>		<b>14</b>	
Тема 1.1 Введение философию и методологию бережливого производства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Пирамида качества, предпосылки формирования концепции бережливого производства. Японский опыт разработки, внедрения, совершенствования систем управления качеством. ГОСТ Р ИСО 56020-2014 Бережливое производство. Положения и словарь. Принципы и концепция системы БП. Система ДАО Тойота: 14 принципов менеджмента компании	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>	
	Установление соответствия между требованиями ГОСТ Р ИСО 56020-2014 Бережливое производство. Положения и словарь и принципами производственной системы Тойота	2	
Тема 1.2 Инструменты бережливого производства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Системы Канбан, «Точно во время», ячеечное и поточное производство, визуализация, система 5С, стандартизация, уход за оборудованием, быстрая переналадка оборудования	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>	
	Использование метода визуализации при внедрении системы 5С	2	
Тема 1.3 Виды потерь и методы их устранения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Виды потерь, их источники и способы их устранения. Потери: перепроизводство, лишние движения, ненужная транспортировка, излишние запасы, избыточная обработка, ожидание, переделка/ брак. Система 3М: Муда, Мури, Мура. Управление рабочим пространством	4	
<b>Раздел 2. Системы управления и оптимизации материальными потоками</b>		<b>18</b>	
Тема 2.1 Виды моделей управления материальными	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5,
	Выталкивающая и вытягивающая системы правления материальными потоками: основные принципы, достоинства и недостатки, способы повышения эффективности управления материальными потоками	4	

потоками	<b>В том числе, практических занятий</b>	4	ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Моделирование производственных процессов. Тренинг «Лего». Поточное производство, серийное и штучное производство	4	
Тема 2.2 Затраты на качество и потери	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Виды затрат на качество. Модель Джурана-Фейгенбаума. Метод Кросби. Затраты на процесс: конформные и неконформные затраты. Концепция всеобщего блага для общества (по Г. Тагути)	6	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>	
	Анализ производственного или технологического процесса, выявление и расчет затрат на качество по различным категориям	4	
<b>Раздел 3. Статистические метода анализа</b>		<b>14</b>	
Тема 3.1. Клас- сические и новые статистические методы контроля качества	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Цель, задачи, этапы, методы и виды контроля. Семь классических инструментов: контрольные листки, диаграмма Парето, причинно-следственная диаграмма, метод расслоения (стратификация), гистограмма, диаграммы рассеяния, контрольные карты	4	
	Новые методы: диаграмма сродства, древовидная диаграмма, системная диаграмма, диаграмма родственных связей, стрелочная диаграмма, коррелятивная диаграмма, матричные диаграммы	4	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
	Анализ и выбор наиболее эффективных решений по устранению потерь с использованием диаграммы Исикавы, диаграммы Парето, метода «5 Почему», оценки сложности и эффективности предложенных мероприятий	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>	
	Анализ технической или технологической проблемы одним из статистических методов	2	
<b>Итого</b>		<b>46</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Учебный кабинет, оснащенный оборудованием:

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- рабочая доска;
- наглядные пособия (учебники, раздаточный материал, комплекты методических указаний по практическим работам, конструктор Лего, раздаточный материал для тренингов).

Технические средства обучения:

- мультимедийная установка для демонстрации презентаций и видеоматериала.
- устройства для подключения к сети Интернет;
- программное обеспечение;
- информационно-образовательные платформы.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Вейдер, М.Т. Инструменты бережливого производства. Карманное руководство по практике применения Lean. / М.Т. Вейдер. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 160 с.

2. Вумек, Д.П. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д.П. Вумек, Д.Т. Джонс; пер. с англ. С. Тупко. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 472 с.

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. LeanZone.ru

2. Leanbase.ru

3. Leaninfo.ru

4. Образовательный курс «Основы Бережливого производства» на платформе Академия (собственная разработка).

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Джеффри К. Лайкер. Дао Тойота: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. Альпина Бизнес Букс, 2017 г.

2. Масааки Имаи. КАЙДЗЕН: Ключ к успеху японских компаний. Альпина Бизнес Букс, 2016 г.

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<u>Знания:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>· основы принципы системы бережливого производства,</li><li>· основные методы организации производства на основе концепции БП,</li><li>· основные виды потерь, их источники и способы их устранения,</li><li>· различные виды статистических методов контроля,</li></ul>	Полнота ответов, точность формулировок, не менее 70% правильных ответов  Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, адекватность применения профессиональной терминологии	<u>Текущий контроль</u> - устный опрос, наблюдение активности участия в командной работе, принятие правильных решений при участии в тренинге, активность участия в тренингах и коллективных формах работы; - оценки результатов самостоятельной работы (доклады, рефератов, теоретиче-

<ul style="list-style-type: none"> <li>· систему 5С, метод Красных ярлыков,</li> <li>· правила построения потоков создания ценности и способы их оптимизации,</li> <li>· инструменты бережливого производства,</li> <li>· основы процессного подхода</li> </ul>		<p>ской части проектов, учебных исследований и т.д.)</p> <p><u>Промежуточная аттестация</u> в форме зачета (по результатам работы в течение семестра)</p>
<p><u>Умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· систематизировать и анализировать первичные статистические данные с использованием различных статистических методов,</li> <li>· планировать, организовывать и проводить картирование потоков создания ценности, использовать эффективные методы для снижения различных видов потерь</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применяет эффективные методы по сбору, анализу, обработке первичной информации;</li> <li>• применяет графические методы и адекватные инструменты бережливого производства для картирования потоков и процессов;</li> <li>• проводит расчёты и решает прикладные задачи по оценке эффективности принятых решений;</li> <li>• применяет графические и аналитические методы анализа проблем;</li> <li>• применяет адекватные механизмы и инструменты бережливого производства</li> </ul>	<p><u>Текущий контроль:</u></p> <p>- оценка участия в тренингах, выполнение самостоятельных и практических работ</p> <p><u>Промежуточная аттестация:</u></p> <p>- экспертная оценка выполнения практических заданий</p>

Краевое государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска-на-Амуре  
(Межрегиональный центр компетенций)»

Приложение П.23.  
к ООП по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.16 ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

г. Комсомольск – на - Амуре  
2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ЦОиВ  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа учебной дисциплины ОП.16 «Основы предпринимательской деятельности» разработана на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта по программе среднего профессионального образования по профессии/специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.01.2016, регистрационный № 40631)

2. Примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий/специальностей 15.02.09 Аддитивные технологии, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: № 19.09.17 - 170919.

3. Профессиональный стандарт 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

4. Компетенция WSR 45 Изготовление прототипов

**Организация-разработчик:** Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Губернаторский авиастроительный колледж г. Комсомольска – на – Амуре (Межрегиональный центр компетенций)»

**Разработчик:**

Фоминых И. В. – преподаватель КГА ПОУ ГАСКК МЦК

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## **1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.16 «ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

### **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.16 Основы предпринимательской деятельности входит в цикл общепрофессиональных дисциплин основной образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В ходе преподавания учебной дисциплины осуществляются межпредметные связи с дисциплинами:

- ОП.07 Метрология, стандартизация, сертификация;
- ОП. 10 Основы организации производства;
- ОП. 11 Охрана труда;
- ОП.13 Выпускник в условиях рынка
- ОП. 14 Теория решения изобретательских задач;
- ОП.16 Основы бережливого производства.

Учебная дисциплина ОП.16 Основы предпринимательской деятельности обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

Трудоемкость дисциплины – *86 часов*, из них: лекции – *46 часов*, практические работы – *28 часов*, самостоятельная работа – *12 часов*. Дисциплина ОП.16 Основы предпринимательской деятельности реализуется за счет часов вариативной части программы. Вариативная часть позволяет закрепить практические навыки по темам дисциплины. Изучение дисциплины способствует освоению умений и получению знаний в области – работать в различных системах автоматизированного проектирования; позволяет поднять уровень компетентности выпускников.

1.1.2.Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие компетенций с учетом требований ВСР по компетенции «Изготовление прототипов»:

- принципы и методы организации работы, контроля и управления;
- принципы коммуникации и сотрудничества;

- объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность;
- параметры, в рамках которых планируется деятельность;
- принципы и методы управления временем.

1.1.3. Содержание учебной дисциплины ориентировано на развитие цифровых компетенций для формирования таких знаний, умений и навыков:

- цифровой грамотности;
- методы и средства поиска, систематизации и обработки цифровой информации;
- навыками сбора, систематизации и обработки цифровой информации;
- использование и создание контента на основе цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией;
- ответы на вопросы, взаимодействие с другими участниками образовательного процесса с использованием цифровых технологий;
- правила безопасной работы в сети интернет;
- формирования ИКТ - компетентности студентов;
- безопасное и ответственное использование цифровых технологий;
- творческое использование цифровых технологий для решения учебных задач.

Реализация учебной дисциплины допускает использование следующих электронных образовательных ресурсов:

- <https://www.biblio-online.ru> Образовательная платформа Юрайт;
- <https://znanium.com> Электронная библиотека «Знаниум»;
- <https://elearning.academia-moscow.ru/> Платформа «Академия»;

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания, приобретается практический опыт:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 6., ОК 7, ОК 8, ОК 9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать исследование рынка;</li> <li>- проводить исследование рынка;</li> <li>- планировать товар / услугу в соответствии с запросами потенциальных потребителей;</li> <li>- планировать основные фонды предприятия;</li> <li>- планировать сбыт;</li> <li>- подбирать организационно - правовую форму предприятия;</li> <li>- подбирать налоговый режим предприятия;</li> <li>- планировать риски;</li> <li>- оптимизировать расходы предприятия за счет изменений характеристик продукта / критериев оценки качества услуги;</li> <li>- определять потенциальные источники дополнительного финансирования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды предпринимательства;</li> <li>- организационно - правовые формы предприятия;</li> <li>- нормативно - правовую базу;</li> <li>- режимы налогообложения предприятий;</li> <li>- виды маркетинга;</li> <li>- формы государственной поддержки предпринимательской деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опыт в составлении бизнес - планов;</li> <li>- опыт в определении предпринимательских рисков;</li> <li>- опыт в определении основных фондов предприятия</li> </ul>

Изучение дисциплины обеспечивает следующие требования Профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям.

Трудовая функция: Руководство работой и организация работы бригад и отдельных рабочих на производственном участке аддитивных технологий

<b>1</b>	<b>Трудовые действия</b>
1.1	Прием и первичное рассмотрение предложений сотрудников по улучшению качества продукции, производительности труда, охраны труда, по предупреждению и ликвидации брака
1.2	Оформление первичных документов по учету рабочего времени, выработки, заработной платы работников, простоев оборудования
1.3	Оформление отчетности и статистики о результатах работы производственного участка аддитивных технологий
<b>2</b>	<b>Необходимые умения</b>
2.1	Определять производственные задания в пределах компетенции и обеспечивать их доведение до работников
2.2	Разделять задания в соответствии с компетенциями, возможностями и особенностями сотрудников
2.3	Мотивировать подчиненных работников к повышению производительности труда и недопущению нарушений производственной и трудовой дисциплины
<b>3</b>	<b>Необходимые знания</b>
3.1	Способы планирования и распределения работ
3.2	Трудовое законодательство Российской Федерации
3.3	Основы управления производством и персоналом
3.4	Основы экономики производства
3.5	Требования к составлению технической, финансово-хозяйственной и служебной документации

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем программы по дисциплине</b>	86
в том числе:	
теоретическое обучение, лекции	46
практические занятия	28
<i>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</i>	12
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Бизнес - идея	<b>Содержание учебного материала:</b>	12	ОК 01 – ОК 09
	1 Понятие и виды предпринимательства		
	2 Идеи предпринимательской деятельности		
	3 Сущность и назначение бизнес-плана		
	4 Требования, предъявляемые к структуре и содержанию бизнес плана		
	5 Методика составления бизнес-плана		
<b>Практические занятия:</b> №1 Определение вида каждого товара по степени долговечности и на основе покупательских привычек №2 Отбор перспективной бизнес-идеи №3 Планирование полевого исследования или бизнес-интервью. Планирование товара (продукта) / услуги №4 Оценка эффективности бизнес-плана	8		
<b>Самостоятельная работа:</b> Составление «портрета» потребителя. Корректирование товара / услуги в соответствии с «портретом» потребителя. Проведение SWOT-анализа. Проведение полевого исследования или серии экспертных интервью и обработка результатов исследования. Проведение конкурентного анализа.	4		
Тема 2. Ресурсы предприятия	<b>Содержание учебного материала:</b>	16	ОК 01 – ОК 09
	1 Основные фонды предприятия		
	2 Амортизация		
	3 Оборотные фонды предприятия		
	4 Персонал предприятия		
	5 Планирование сбыта. Продвижение товара		
	6 Реклама		
<b>Практические занятия:</b> №5 Определение основных фондов предприятия в зависимости от особенностей предприятия. Расчет расходов на помещение №6 Трудовые ресурсы. Расчет трат на заработную плату работников №7 Планирование сбыта	6		

	<b>Самостоятельная работа:</b> Определение требований к помещению для открытия собственного предприятия. Расчет трат на расходные материалы. Заполнение раздела бизнес-плана «Сведения о рынке сбыта». Заполнение раздела бизнес-плана «Производственный план»		2	
<b>Тема 3. Организация предприятия</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		12	ОК 01 – ОК 09
	1.	Организационно-правовые формы предприятий		
	2.	Юридическая ответственность предпринимателя		
	3.	Этапы создания предприятия. Лицензирование и сертификация		
	4.	Налогообложение.		
	5.	Предпринимательский риск.		
<b>Практические занятия:</b> №8 Определение организационно-правовой формы собственного предприятия №9 Определение оптимального варианта налогообложения для собственного предприятия №10 Привлечение дополнительных источников финансирования. Расчет срока окупаемости предприятия. №11 Планирование рисков		8		
<b>Самостоятельная работа:</b> Составление структуры для принятия решения об организационно-правовой форме предприятия. Оптимизация бизнес-плана за счет изменения характеристик продукта или критериев оценки качества. Расчет налогов с применением разных режимов налогообложения.		4		
<b>Тема 4. Государственная поддержка малого бизнеса</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		6	ОК 01 – ОК 09
	1	Малое и среднее предпринимательство.		
	2	Законодательство Хабаровского края в сфере развития малого и среднего предпринимательства.		
	<b>Практические занятия:</b> №12 Отнесение предприятий к субъектам малого и среднего предпринимательства. №13 Определение потенциальной возможности для различных предприятий малого и среднего бизнеса претендовать на получение субсидий из бюджета Самарской области №14 Определение потенциальной возможности для собственного предприятия претендовать на получение субсидий из бюджета Самарской области		6	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Государственная поддержка малого бизнеса		2	

**Всего по дисциплине**

**86**

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Учебный кабинет, оснащенный оборудованием:

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- рабочая доска;
- наглядные пособия (учебники, раздаточный материал, комплекты методических указаний по практическим работам,
- презентаций и видеоматериала.
- устройства для подключения к сети Интернет;
- программное обеспечение;
- информационно-образовательные платформы.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные издания

1. 4. Основы предпринимательства. Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 512 с.

2. 8. Шевченко И.К. Организация предпринимательской деятельности. Учебное пособие.- Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2017. - 92 с.

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://bishelp.ru>

2. <http://reftrend.ru/825057.html>

3. <http://fb.ru/article/35523/fizicheskie-i-yuridicheskie-litsa>

4. <http://dist-cons.ru/modules/study/index.html>

5. <http://www.aup.ru/books/m91/>

6. [http://enbv.narod.ru/text/Econom/business/bagiev\\_bizstart/](http://enbv.narod.ru/text/Econom/business/bagiev_bizstart/)

7. <http://institutiones.com/download/books/1367-organizaciya-predprinimatelskoj-deyatelnosti.html>

8. <http://ecsocman.edu.ru/text/19208131/>

9. <http://www.kodges.ru/48435-organizaciya-predprinimatelskoj-deyatelnosti.html>

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Джеффри К. Лайкер. Дао Тойота: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. Альпина Бизнес Букс, 2017 г.

2. Масааки Имаи. КАЙДЗЕН: Ключ к успеху японских компаний. Альпина Бизнес Букс, 2016 г.

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<u>Знания:</u> - виды предпринимательства; - организационно - правовые формы предприятия; - нормативно - правовую базу; - режимы налогообложения предприятий; - виды маркетинга; - формы государственной	Полнота ответов, Точность формулировок, Не менее 70% правильных ответов Актуальность темы, Адекватность результатов поставленным целям, Адекватность применения профессиональной терминологии	<u>Текущий контроль</u> - устный опрос, тестирование; - оценки результатов самостоятельной работы (докладов, рефератов, теоретической части проектов, учебных исследований и т.д.) <u>Промежуточная аттестация</u>

<p>поддержки предпринимательской деятельности.</p>		<p>в форме дифференцированного зачета (по результатам работы в течение семестра)</p>
<p><u>Умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать исследование рынка;</li> <li>- проводить исследование рынка;</li> <li>- планировать товар / услугу в соответствии с запросами потенциальных потребителей;</li> <li>- планировать основные фонды предприятия;</li> <li>- планировать сбыт;</li> <li>- подбирать организационно - правовую форму предприятия;</li> <li>- подбирать налоговый режим предприятия;</li> <li>- планировать риски;</li> <li>- оптимизировать расходы предприятия за счет изменений характеристик продукта / критериев оценки качества услуги;</li> <li>- определять потенциальные источники дополнительного финансирования.</li> </ul>	<p>Правильность, точность и полнота выполнения заданий, соответствие требованиям.</p> <p>Оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательности действий.</p> <p>Активное участие в семинарах, проявление коммуникативных умений и навыков.</p>	<p><u>Текущий контроль:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-защита отчетов по практическим занятиям;</li> <li>-традиционная система оценок в баллах за выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая оценка.</li> </ul> <p><u>Промежуточная аттестация:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертная оценка выполнения практических заданий</li> </ul>