

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03. Организация и проведение технического обслуживания и ремонта  
аддитивных установок**

**2023 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ 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 обучающихся 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 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства
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

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 3.1.01	Проводить обслуживание аддитивных установок.
	Н 3.1.02	Проводить диагностику аддитивных установок на предмет неисправностей
	Н 3.1.03	Проводить ремонт аддитивных установок
Уметь	У 3.1.01	Умения: проводить анализ неисправностей электрооборудования;
	У 3.1.02	подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
	У 3.1.03	читать кинематические схемы
	У 3.1.04	читать принципиальные и электрические схемы устройств

У 3.1.05	определять передаточное отношение
У 3.1.06	определять напряжения в конструкционных элементах
У 3.1.07	производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
У 3.1.08	производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
У 3.1.09	выбирать средства измерений
У 3.1.10	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
У 3.1.11	определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
У 3.1.12	выбирать средства измерений
У 3.1.13	измерять и рассчитывать параметры электрических цепей
У 3.1.14	анализировать электронные схемы
У 3.1.15	правильно эксплуатировать электрооборудование
У 3.1.16	использовать электронные приборы и устройства
У 3.1.17	использовать коллективные и индивидуальные средства защиты
У 3.1.18	определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности
У 3.1.19	- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте
У 3.1.20	проводить инструктаж по технике безопасности
У 3.1.21	читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования
У 3.1.22	составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров
У 3.1.23	распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления
У 3.1.24	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование
У 3.2.01	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;
У 3.2.02	осуществлять метрологическую поверку изделий
У 3.2.03	производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
У 3.2.04	читать кинематические схемы
У 3.2.05	определять передаточное отношение
У 3.2.06	определять напряжения в конструкционных элементах
У 3.2.07	выбирать средства измерений
У 3.2.08	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации
У 3.2.09	использовать основные законы и принципы теоретической

	электротехники и электроники в профессиональной деятельности
У 3.2.10	читать принципиальные электрические схемы устройств
У 3.2.11	измерять и рассчитывать параметры электрических цепей
У 3.2.12	правильно эксплуатировать электрооборудование
У 3.2.13	использовать коллективные и индивидуальные средства защиты
У 3.2.14	производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства
У 3.2.15	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
У 3.2.16	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности
У 3.2.17	читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования
У 3.2.18	составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров
У 3.2.19	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование
У 3.2.20	оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях
У 3.3.01	Умения: прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;
У 3.3.02	эффективно использовать материалы и оборудование
У 3.3.03	заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;
У 3.3.04	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства
У 3.3.05	читать кинематические схемы
У 3.3.06	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации
У 3.3.07	читать принципиальные электрические схемы устройств
У 3.3.08	правильно эксплуатировать электрооборудование
У 3.3.09	использовать коллективные и индивидуальные средства защиты
Уо 01.01	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
Уо 01.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
Уо 01.03	определять этапы решения задачи;

	Уо 01.04	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи
	Уо 01.05	составлять план действия;
	Уо 01.06	определять необходимые ресурсы;
	Уо 01.07	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
	Уо 01.08	реализовывать составленный план;
	Уо 01.09	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
	Уо 02.08	Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
	Уо 02.10	Использовать современное программное обеспечение
Знать	З 3.1.01	Знания: физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
	З 3.1.02	элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании
	З 3.1.03	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах
	З 3.1.04	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
	З 3.1.05	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры
	З 3.1.06	действующую нормативно-техническую документацию по специальности
	З 3.1.07	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта
	З 3.1.08	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
	З 3.1.09	методы повышения долговечности оборудования
	З 3.1.10	виды движений и преобразующие движения механизмы
	З 3.1.11	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах
	З 3.1.12	кинематику механизмов, соединения деталей машин
	З 3.1.13	виды износа и деформаций деталей и узлов
	З 3.1.14	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;
	З 3.1.15	назначение и классификацию подшипников

3 3.1.16	характер соединения основных сборочных единиц и деталей
3 3.1.17	типы, назначение, устройство редукторов
3 3.1.18	устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования
3 3.1.19	требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты
3 3.1.20	метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология
3 3.1.21	виды, методы, объекты и средства измерений
3 3.1.22	основы взаимозаменяемости и нормирование точности
3 3.1.23	система допусков и посадок
3 3.1.24	методы определения погрешностей измерений;
3 3.1.25	основные сведения о сопряжениях в машиностроении
3 3.1.26	условно-графические обозначения электрического оборудования
3 3.1.27	базовые электронные элементы и схемы
3 3.1.28	нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников
3 3.1.29	основы пожарной безопасности
3 3.1.30	правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов
3 3.1.31	базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем
3 3.1.32	концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию
3 3.1.33	структура и состав типовых систем мехатроники
3 3.1.34	основы проектирования и конструирования мехатронных модулей
3 3.1.35	основные понятия систем автоматизации технологических процессов
3 3.1.36	методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;
3 3.2.01	Знания: физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
3 3.2.02	элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании
3 3.2.03	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах
3 3.2.04	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты
3 3.2.05	технологиию ремонта установок для аддитивного

	производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры
3 3.2.06	действующую нормативно-техническую документацию по специальности
3 3.2.07	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
3 3.2.08	характер соединения основных сборочных единиц и деталей
3 3.2.09	устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования
3 3.2.10	требования качества в соответствии с действующими стандартами
3 3.2.11	технические регламенты
3 3.2.12	метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
3 3.2.13	виды, методы, объекты и средства измерений;
3 3.2.14	устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
3 3.2.15	виды электроизмерительных приборов и приемы их использования
3 3.2.16	релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения
3 3.2.17	основы пожарной безопасности
3 3.2.18	правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов
3 3.2.19	базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
3 3.3.01	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
3 3.3.02	элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании
3 3.3.03	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
3 3.3.04	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты
3 3.3.05	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры
3 3.3.06	действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
3 3.3.07	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта
3 3.3.08	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний
3 3.3.09	устройство и назначение инструментов и контрольно-



	измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования
3 3.3.10	требования качества в соответствии с действующими стандартами
3 3.3.11	технические регламенты
3 3.3.12	метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
3 3.3.13	устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
3 3.3.14	условно-графические обозначения электрического оборудования
3 3.3.15	нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников
3 3.3.16	виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты
3 3.3.17	основы пожарной безопасности
3 3.3.18	правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов
3 3.3.19	устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства
Зо 01.01	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
Зо 01.03	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
Зо 01.04	методы работы в профессиональной и смежных сферах;
Зо 01.05	структуру плана для решения задач;
Зо 01.06	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;
Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
Зо 02.05	современные средства и устройства информатизации;
Зо 02.06	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 332

в том числе в форме практической подготовки - 20 часов

Из них на освоение МДК - 80 часов

Практики, в том числе - учебная - 144 часа

- производственная - 108 часов

Промежуточная аттестация в форме экзамена

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ПК 3.1- ПК 3.3 ОК 1, ОК 2	ПМ. 03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок	332	-	-	-	-	-	6	-	-
ПК 3.1- ПК 3.3 ОК 1, ОК 2	МДК 03.01 «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»	80	20	80	20	20	-		-	-
ПК 3.1- ПК 3.3 ОК 1, ОК 2	УП.03.01. Учебная практика	144	-	-	-	-	-		144	-
ПК 3.1- ПК 3.3 ОК 1, ОК 2	ПП.03.01 Производственная практика	108	-	-	-	-				108
	Всего:	332	-							

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>МДК. 03.01. Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства аддитивных установок</b>				
<b>Раздел 1. Организация диагностики, замены, ремонта и технического обслуживания установок для аддитивного производства</b>		<b>80/20</b>		
Тема 1.1. Оборудование и контрольно-измерительные приборы для ремонта аддитивных установок	<b>Содержание</b>		ОК 01 ОК 02 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Н 3.1.01 Н 3.1.02 Н 3.1.03 У 3.1.01 - У 3.1.24 З 3.1.01 – З 3.1.36 У 3.2.01 – У 3.2.20 З 3.2.01 – З 3.2.19 У 3.3.01 – У 3.3.09 З 3.3.01 – З 3.3.19 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.08 Уо 02.10 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Зо 02.06
	1. <u>Паяльное оборудование</u> . Устройства ультразвуковой очистки печатных плат, программаторы, кабели и адаптеры для программаторов, контрольно-измерительные приборы	4		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>			
	<b>Практическое занятие № 1</b> Работа с паяльным оборудованием Работа с оборудованием фиксации плат Работа с вакуумными пинцетами Работа с механическими экстрактами припоя	2		
Тема 1.2 Устройство шагового двигателя	<b>Содержание</b>		ОК 1 ОК 2 ПК 3.1	Н 3.1.01 Н 3.1.02 Н 3.1.03 У 3.1.01 - У 3.1.24 З 3.1.01 – З 3.1.36 У 3.2.01 – У 3.2.20
	1. Основы работы шагового двигателя 2. Режим микрошага	6		

	3. Гибридный шаговый двигатель		ПК 3.2 ПК 3.3	3 3.2.01 – 3 3.2.19 У 3.3.01 – У 3.3.09 3 3.3.01 – 3 3.3.19 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.08 Уо 02.10 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Зо 02.06
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ;</b>			
	<b>Практическое занятие № 2</b> Моделирование в 3DS MAX деталей шагового двигателя	2		
	<b>Практическое занятие № 3</b> Моделирование в AutoCad деталей шагового двигателя	2		
	<b>Практическое занятие № 4</b> Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации	2		
	<b>Практическое занятие № 5</b> Доводка готовой модели. Создание прототипа шагового двигателя на 3D принтере	2		
<b>Тема 1.3</b> Устройство печатающей головки FDM-принтера (Экструдер)	<b>Содержание</b>		ОК 01 ОК 02 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Н 3.1.01 Н 3.1.02 Н 3.1.03 У 3.1.01 - У 3.1.24 3 3.1.01 – 3 3.1.36 У 3.2.01 – У 3.2.20 3 3.2.01 – 3 3.2.19 У 3.3.01 – У 3.3.09 3 3.3.01 – 3 3.3.19 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.08 Уо 02.10 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Зо 02.06
	1. Принцип действия 2. Прижимной механизм 3. Корпус 4. Подающая шестеренка 5. Термоизолятор 6. Сопло экструдера	6		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>			
	<b>Практическое занятие № 6</b> Моделирование в 3DS MAX деталей экструдера	2		
	<b>Практическое занятие № 7</b> Моделирование в AutoCad деталей экструдера	2		
	<b>Практическое занятие № 8</b> Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации	2		

	<b>Практическое занятие № 9</b> Доводка готовой модели Создание прототипа экструдера на 3D принтере	2		
<b>Тема 1.4</b> Устройство электронной схемы RepRap 3D принтера	<b>Содержание</b>		ОК 1 ОК 2 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Н 3.1.01 Н 3.1.02 Н 3.1.03 У 3.1.01 - У 3.1.24 З 3.1.01 – З 3.1.36 У 3.2.01 – У 3.2.20 З 3.2.01 – З 3.2.19 У 3.3.01 – У 3.3.09 З 3.3.01 – З 3.3.19 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.08 Уо 02.10 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Зо 02.06
	1. Описание схемы RepRap 2. Виды контроллеров схемы RepRap (Arduino Mega, Arduino Nano, RAMPS, Generation Electronics, Sanguinololu) 3. Программирование контроллера G-кодом 4. Схема подключения устройств к контроллеру 5. Подключение термисторов	10		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>			
	<b>Практическое занятие № 10</b> Подбор контроллера. Программирование контроллера G-кодом Настройка в программном обеспечении Marlin. Тестирование контроллера	2		
<b>Тема 1.5</b> Профилактика аддитивных установок	<b>Содержание</b>		ОК 1 ОК 2 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Н 3.1.01 Н 3.1.02 Н 3.1.03 У 3.1.01 - У 3.1.24 З 3.1.01 – З 3.1.36 У 3.2.01 – У 3.2.20 З 3.2.01 – З 3.2.19 У 3.3.01 – У 3.3.09 З 3.3.01 – З 3.3.19 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.08 Уо 02.10 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Зо 02.06
	1. Настройка прецизионных механизмов 2. Настройка заводских юстировок механизмов 3. Основы профилактики работы с экструдера	6		
<b>Тема 1.6</b> Эксплуатация,	<b>Содержание</b>		ОК 1 ОК 2	Н 3.1.01 Н 3.1.02 Н 3.1.03 У 3.1.01 - У 3.1.24
	1. Общая концепция системы технического обслуживания и	8		

<p>техническое обслуживание и ремонт аддитивных установок</p>	<p>ремонта аддитивных установок  2. Производственная эксплуатация аддитивных установок  3. Техническое обслуживание аддитивных установок  4. Ремонт оборудования аддитивных установок  5. Формы ремонтной документации аддитивных установок</p>		<p>ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3</p>	<p>3 3.1.01 – 3 3.1.36  У 3.2.01 – У 3.2.20  3 3.2.01 – 3 3.2.19  У 3.3.01 – У 3.3.09  3 3.3.01 – 3 3.3.19  Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03  Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06  Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09  Уо 02.01 Уо 02.08 Уо 02.10  Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03  Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06  Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05  Зо 02.06</p>
<p><b>УП.03. Учебная практика</b>  <b>Виды работ</b>  1. Моделирование в 3DS MAX деталей экструдера  2. Моделирование в AutoCad деталей экструдера  3. Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации  4. Доводка готовой модели  5. Создание прототипа экструдера на 3D принтере  6. Диагностики 3D принтера  7. Диагностика 3D сканера  8. Профилактика 3D принтера  9. Профилактика 3D сканера</p>		<p>144</p>		<p>Н 3.1.01 Н 3.1.02 Н 3.1.03  У 3.1.01 - У 3.1.24  3 3.1.01 – 3 3.1.36  У 3.2.01 – У 3.2.20  3 3.2.01 – 3 3.2.19  У 3.3.01 – У 3.3.09  3 3.3.01 – 3 3.3.19  Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03  Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06  Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09  Уо 02.01 Уо 02.08 Уо 02.10  Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03  Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06  Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05  Зо 02.06</p>
<p><b>ПП.03 Производственная практика (по профилю специальности)</b>  <b>Виды работ</b>  1. Замена шаговых двигателей 3D принтера  2. Ремонт экструдера  3. Замена лазера 3D сканера  4. Создание деталей заменителей для 3D принтера в AutoCad  5. Создание деталей заменителей для 3D сканера в AutoCad  6. Печать моделей деталей заменителей</p>		<p>108</p>		<p>Н 3.1.01 Н 3.1.02 Н 3.1.03  У 3.1.01 - У 3.1.24  3 3.1.01 – 3 3.1.36  У 3.2.01 – У 3.2.20  3 3.2.01 – 3 3.2.19  У 3.3.01 – У 3.3.09  3 3.3.01 – 3 3.3.19  Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03  Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06  Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09</p>

<p>7. Составление и заполнение акта приема-передачи оборудования  8. Доводка и установка деталей заменителей  9. Составление и заполнение ремонтного журнала  10. Составление ведомости дефектов  11. Составление акта на выдачу из капитального ремонта  12. Составление сметы затрат  13. Составление паспорта основного оборудования  14. Составление и заполнение акта о ликвидации оборудования  15. Составление и заполнение акта на выдачу из капитального ремонта  16. Защита практических работ</p>			<p>Уо 02.01 Уо 02.08 Уо 02.10  Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03  Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06  Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05  Зо 02.06</p>
<p><b>Курсовой проект</b>  <b>Темы курсовых работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производственная эксплуатация аддитивных установок.</li> <li>2. Контроль температурного режима в FDM 3D принтере.</li> <li>3. Причины возникновения недостаточной экструзии при FDM 3D печати</li> <li>4. Причины возникновения избыточной экструзии при FDM 3D печати</li> <li>5. Ремонт экструдера типа "Боуден".</li> <li>6. Причины возникновения пропуска слоёв при FDM 3D печати</li> <li>7. неполадки в работе платформы для печати и пути их решения.</li> <li>8. Ремонт FDM экструдера принтера "Прижимной механизм".</li> <li>9. Проблемы возникающие в работе концевых датчиков.</li> <li>10. Распространенные проблемы 3D печати и пути их решения.</li> <li>11. Факторы влияющие на адгезию модели к столу, причины и последствия ухудшения адгезии.</li> <li>12. Ремонт экструдера типа "Директ".</li> <li>13. Контроллер схемы RepRap "Arduino Nano" особенности, преимущества и недостатки.</li> <li>14. Проблемы кинематики "Core-XY".</li> <li>15. Нестандартные ситуации в работе 3D принтера.</li> </ol>	20		



<p>16. Контроллер схемы RepRap "Ramps" особенности, преимущества и недостатки.</p> <p>17. Причины перегрева модели и дефекты в печати, возникающие в результате перегрева.</p> <p>18. Создание прототипа печатающей каретки в "Komras 3D".</p> <p>19. Проблемы FDM печати с двумя экструдерами.</p> <p>20. Создание прототипа шагового двигателя в "Komras 3D".</p> <p>21. Ремонт и обслуживание шагового двигателя.</p> <p>22. Ремонт FDM головки принтера "Подающий механизм".</p> <p>23. Проблемы кинематики "DeltaBot".</p> <p>24. Ремонт и обслуживание фотополимерных 3D принтеров.</p> <p>25. Проблемы кинематики "H-Bot".</p>			
<p>Всего</p>	<p>332</p>		

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

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

Кабинет «Теоретических основ производства изделий с использованием аддитивных технологий», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

Лаборатория аддитивных технологий, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Шишковский И. В., Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Изд-во Питер, 2015. 348 с.
2. Муленко В.В., Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении.- Москва.: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2015. – 72с
3. Валетов В. А., Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2015, – 63с.
4. [Голд Варфел](#), Прототипирование. Практическое руководство. – СПб: [Манн, Иванов и Фербер](#), 2013, – 240с.

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Ящура И., Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. — Москва: НИЦ ЭНАС, 2006. 359с.

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

Профессиональные компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	Тестирование
	элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	Контрольная работа
	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Тестирование
	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Контрольная работа
	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Тестирование
	действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Контрольная работа
	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	Тестирование
	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	Контрольная работа
	пути и средства повышения долговечности оборудования;	Тестирование
	виды движений и преобразующие движения механизмы;	Контрольная работа
	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Тестирование
	кинематику механизмов, соединения деталей машин;	Контрольная работа
	виды износа и деформаций деталей и узлов	Тестирование
	методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	Контрольная работа
	методику расчета на сжатие, срез и смятие	Тестирование
трение, его виды, роль трения в технике	Контрольная работа	
назначение и классификацию подшипников;	Тестирование	

характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Контрольная работа
основные типы смазочных устройств;	Тестирование
типы, назначение, устройство редукторов;	Контрольная работа
устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	Тестирование
выбирать средства измерений;	Контрольная работа
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Тестирование
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Контрольная работа
требования качества в соответствии с техническими регламентами;	Тестирование
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Тестирование
виды, методы, объекты и средства измерений;	Контрольная работа
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Тестирование
основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	Контрольная работа
система допусков и посадок;	Тестирование
методы определения погрешностей измерений;	Контрольная работа
основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Тестирование
условно-графические обозначения электрического оборудования;	Контрольная работа
принципы получения, передачи и использования электрической энергии;	Тестирование
основы теории электрических машин;	Контрольная работа
виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	Тестирование

базовые электронные элементы и схемы;	Контрольная работа
виды электронных приборов и устройств;	Тестирование
релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Контрольная работа
физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	Тестирование
основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	Контрольная работа
нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Тестирование
виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности;	Контрольная работа
правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Контрольная работа
особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	Тестирование
базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	Контрольная работа
концепцию построения мехатронных модулей, структуры классификацию;	Тестирование
структуру и состав типовых систем мехатроники;	Контрольная работа
основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,	Тестирование
основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	Контрольная работа
методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	Тестирование
типы приводов автоматизированного производства	Контрольная работа

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;	Практическое задание Практическое задание
читать кинематические схемы;	Практическое задание
определять передаточное отношение;	Практическое задание
определять напряжения в конструкционных элементах;	Практическое задание
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Практическое задание
производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Практическое задание
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Практическое задание
выбирать средства измерений;	Практическое задание
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание
использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	Практическое задание
читать принципиальные электрические схемы устройств;	Практическое задание
измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Практическое задание
анализировать электронные схемы;	Практическое задание
правильно эксплуатировать электрооборудование;	Практическое задание
использовать электронные приборы и устройства;	Практическое задание
использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание
определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;	Практическое задание Практическое задание
оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание
проводить инструктаж по технике безопасности	Практическое задание

	читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;	Практическое задание
	составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	Практическое задание
	распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	Практическое задание
	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	Практическое задание
	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства	Экзамен
ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики,	Контрольная работа
	правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	
	элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	Тестирование
	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Контрольная работа
	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Тестирование
	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Контрольная работа
	действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Тестирование
	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	Контрольная работа
	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	Тестирование
	пути и средства повышения долговечности оборудования;	Контрольная работа
	виды движений и преобразующие движения механизмы;	Тестирование
	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Контрольная работа
	кинематику механизмов, соединения деталей машин;	Тестирование
виды износа и деформаций деталей и узлов;	Контрольная работа	
методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Тестирование	

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



виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	Контрольная работа
базовые электронные элементы и схемы;	Тестирование
виды электронных приборов и устройств;	Контрольная работа
релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Тестирование
физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	Контрольная работа
основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	Тестирование
нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа
виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Тестирование
основы пожарной безопасности;	Контрольная работа
правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование
особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	Контрольная работа
основные законы теплообмена и термодинамики;	Тестирование
методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;	Контрольная работа
способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;	Тестирование
тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;	Контрольная работа
устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;	Тестирование
закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Контрольная работа
базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	Тестирование
концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;	Контрольная работа

структуру и состав типовых систем мехатроники;	Тестирование
основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,	Контрольная работа
основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	Тестирование
методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	Контрольная работа
типы приводов автоматизированного производства	Тестирование
базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	Контрольная работа
концепцию построения мехатронных модулей, структуры классификацию;	Тестирование
структуру и состав типовых систем мехатроники;	Контрольная работа
основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,	Тестирование
основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	Контрольная работа
методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	Тестирование
типы приводов автоматизированного производства	Контрольная работа
организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	Практическое задание
осуществлять метрологическую поверку изделий;	Практическое задание
производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;	Практическое задание
читать кинематические схемы;	Практическое задание
определять передаточное отношение;	Практическое задание
определять напряжения в конструкционных элементах;	Практическое задание
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Практическое задание
производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Практическое задание
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Практическое задание
выбирать средства измерений;	Практическое

		задание
	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание
	определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание
	использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	Практическое задание
	читать принципиальные электрические схемы устройств;	Практическое задание
	измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Практическое задание
	анализировать электронные схемы;	Практическое задание
	правильно эксплуатировать электрооборудование;	Практическое задание
	использовать электронные приборы и устройства;	Практическое задание
	использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание
	определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;	Практическое задание
	оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание
	проводить инструктаж по технике безопасности	Практическое задание
	рассчитывать теплообменные процессы;	Практическое задание
	производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;	Практическое задание
	выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Практическое задание
	выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;	Практическое задание
	выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	Практическое задание
	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	Практическое задание
	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	Практическое задание

	читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;	Практическое задание
	составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	Практическое задание
	распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	Практическое задание
	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	Практическое задание
	использование контрольно-измерительных приборов	Экзамен
ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	Контрольная работа
	элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	Тестирование
	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Контрольная работа
	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Тестирование
	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Контрольная работа
	действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Тестирование
	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	Контрольная работа
	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	Тестирование
	пути и средства повышения долговечности оборудования;	Контрольная работа
	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Контрольная работа
	кинематику механизмов, соединения деталей машин;	Тестирование
	виды износа и деформаций деталей и узлов;	Контрольная работа
	методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Тестирование
	методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Контрольная работа
трение, его виды, роль трения в технике;	Тестирование	

назначение и классификацию подшипников;	Контрольная работа
характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Тестирование
основные типы смазочных устройств;	Контрольная работа
типы, назначение, устройство редукторов;	Тестирование
устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	Контрольная работа
выбирать средства измерений;	Тестирование
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Контрольная работа
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Тестирование
требования качества в соответствии действующими стандартами;	Контрольная работа
технические регламенты;	Тестирование
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Контрольная работа
виды, методы, объекты и средства измерений;	Тестирование
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно- измерительных инструментов и приборов;	Контрольная работа
основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	Тестирование
система допусков и посадок;	Контрольная работа
методы определения погрешностей измерений;	Тестирование
основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Контрольная работа
условно-графические обозначения электрического оборудования;	Тестирование
принципы получения, передачи и использования электрической энергии;	Контрольная работа
основы теории электрических машин;	Тестирование
виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	Контрольная работа
базовые электронные элементы и схемы;	Тестирование
виды электронных приборов и устройств;	Контрольная работа

релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Тестирование
физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	Контрольная работа
основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	Тестирование
нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа
виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Тестирование
основы пожарной безопасности;	Контрольная работа
правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование
особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	Контрольная работа
основные законы теплообмена и термодинамики;	Тестирование
методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;	Контрольная работа
способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;	Тестирование
тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;	Контрольная работа
устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;	Тестирование
закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Контрольная работа
прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;	Практическое задание
эффективно использовать материалы и оборудование;	Практическое задание
заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;	Практическое задание
организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	Практическое задание
читать кинематические схемы;	Практическое задание
определять передаточное отношение;	Практическое задание
определять напряжения в конструкционных элементах;	Практическое задание

	производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Практическое задание
	производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Практическое задание
	проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Практическое задание
	выбирать средства измерений;	Практическое задание
	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание
	определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание
	использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	Практическое задание
	читать принципиальные электрические схемы устройств;	Практическое задание
	измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Практическое задание
	анализировать электронные схемы;	Практическое задание
	правильно эксплуатировать электрооборудование;	Практическое задание
	использовать электронные приборы и устройства;	Практическое задание
	использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание
	определять и проводить анализ опасных факторов	Практическое задание
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Определять наиболее подходящее решение исходя из типа профессиональной задачи.	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Использование новых технологий в организации собственной деятельности, определении методов и способов выполнения профессиональных задач, оценивании их эффективности и качества.	