

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске

 УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Беспашопошникова
«30» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих (16045 Оператор станков с программным управлением)»

специальности

15.02.09 «Аддитивные технологии»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
обще-professionalных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2021 года, протокол № 13

Председатель ПЦК  /Т.А.Лескина/

Петровск 2021

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (16045 Оператор станков с программным управлением).

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии» (ред. от 17.12.2020 г.).

1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ

Профессиональный модуль ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (16045 Оператор станков с программным управлением)» входит в вариативную часть профессионального цикла ППССЗ по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.3. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт	- использования контрольно-измерительных приборов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none">- выбирать средства измерений;- выполнять измерения и контроль параметров изделий;- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;- использовать электронные приборы и устройства;- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;- правильно эксплуатировать электрооборудование;- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;- эффективно использовать материалы и оборудование;- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты.

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; - классы точности и их обозначение на чертежах; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - 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; - виды, методы, объекты и средства измерений; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; - технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бес-контактной оцифровки - особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; - основы теории электрических машин.
--------------	---

Исходя из поставленной цели, **задачей** является: овладение студентами теоретическими знаниями и практическими навыками будущей профессиональной деятельности.

1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 240 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 68 часов; самостоятельной работы обучающегося – 4 часа; учебной практики – 144 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Результатом освоения программы практики является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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 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.
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.
ОК 10.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3.3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	Раздел 1. Общие сведения о станках с ЧПУ	30	28	2		2			
ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	Раздел 2. Системы управления станками	22	22	4		-			
ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	Раздел 3. Программирование станков с ЧПУ	14	12	2	-	2			
ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	Раздел 4. Контроль качества обработанных деталей	6	6	2		-			
	Консультация	6							
	Экзамен	6							
ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ПК 3.1. - ПК 3.3. ОК 01. - ОК 11.	УП.04.01 Учебная практика	144						144	
	ПМ.04.КЭ Квалификационный экзамен	12							
	Всего:	240	68	10	-	4	-	144	-

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
МДК.04.01 Станки с программным управлением				
Раздел 1. Общие сведения о станках с ЧПУ		30		
Тема 1.1 Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	Содержание	4	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	1
	1. История развития металлорежущего оборудования с ЧПУ. Основные преимущества использования станков с ЧПУ. Термины и определения.	2		
	2. Основные технические характеристики станков с ЧПУ. Основные требования к конструкции станков с ЧПУ. Классификация систем ЧПУ.	2		
Тема 1.2 Основные группы оборудования с программным управлением	Содержание	2	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	1, 4
	1. Оборудование с ЧПУ для заготовительных производств. Токарные станки с ЧПУ. Расточные станки с ЧПУ. Шлифовальные станки с ЧПУ. Станки с ЧПУ для физико-химических методов обработки. Зубообрабатывающие станки с ЧПУ. Фрезерные станки с ЧПУ. Станки для инструментального производства.	2		
Тема 1.3 Технологическое оснащение станков с ЧПУ	Содержание	8	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	1, 3, 4
	1. Режущий инструмент, используемый на станках с ЧПУ. Материалы режущей части современного инструмента.	4		
	2. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ токарной, сверлильно-расточной и фрезерной групп.	2		
	3. Оснастка для станков с ЧПУ. Приспособления для станков с ЧПУ и их конструктивные элементы.	2		
Тема 1.4 Режимы обработки на станках с ЧПУ	Содержание	8	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	3
	1. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ.	4		
	2. Обработка типовых поверхностей на многоцелевых токарных, фрезерных, токарно-фрезерных, шлифовальных и зуборезных станках с ЧПУ.	2		
	3. Расчет режимов резания при обработке типовых поверхностей на станках с ЧПУ.	2		
	Практические занятия	2		
	1. Расчет режимов резания механической обработки заданной поверхности.	2		
Тема 1.5 Основные движения и системы координат станков с ЧПУ	Содержание	4	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	1
	1. Основные движения и системы координат станков с ЧПУ. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ.	2		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно- методическое обеспечение
1	2		3	4	5
	2.	Системы координат детали и режущего инструмента, их привязка к системе координат станка. Коррекция на радиус и износ инструмента.	2		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. Изучение особенностей конструкций хвостовиков режущего и вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ.			2	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	
Раздел 2. Системы управления станками			22		
Тема 2.1 Особенности современных систем ЧПУ	Содержание		6	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	1, 6
	1.	Классификация и особенности современных систем ЧПУ.	2		
	2.	Особенности управления станками, оснащенными системой ЧПУ Fanuc (Япония).	2		
	3.	Особенности управления станками, оснащенными системой управления Sinumerik (Siemens) (Германия).	2		
Тема 2.2 Стойка ЧПУ Fanuc	Содержание		6	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	1, 6
	1.	Описание и особенности работы стоек ЧПУ Fanuc для токарной и фрезерной обработки.	4		
	2.	Назначения клавиш, рабочие режимы, смещение нуля, измерение данных инструмента, корректировка размеров, ввод и выполнение программ стойки ЧПУ Fanuc.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Составление пошаговой инструкции наладки станка с ЧПУ Fanuc для обработки заданной поверхности.	2		
Тема 2.3 Стойка ЧПУ Sinumerik (Siemens)	Содержание		6	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	1, 2, 6
	1.	Описание и особенности работы стоек ЧПУ Sinumerik для токарной и фрезерной обработки.	4		
	2.	Назначения клавиш, рабочие режимы, смещение нуля, измерение данных инструмента, корректировка размеров, ввод и выполнение программ стойки ЧПУ Sinumerik.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Составление пошаговой инструкции наладки станка с ЧПУ Sinumerik для обработки заданной поверхности.	2		
Раздел 3. Программирование станков с ЧПУ			14		
Тема 3.1 Основы программирования станков с ЧПУ	Содержание		4	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	2
	1.	Общие сведения о программировании станков с ЧПУ. Язык программирования ISO 7-bit. Структура управляющей программы. Правила чтения управляющих программ.	4		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Тема 3.2 Разработка простейшей управляющей программы для станков с ЧПУ	Содержание	4	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	2
	1. Подготовительные и вспомогательные функции управляющей программы. Линейная и круговая интерполяция. Расчет координат опорных точек. Примеры управляющих программ для точения и фрезерования. Основные ошибки, возникающие при разработке управляющей программы.	4		
	Практические занятия	2		
	1. Разработка простейшей управляющей программы для обработки заданной поверхности.	2		
Тема 3.3 Циклы сверления и растачивания отверстий	Содержание	2	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	2
	1. Способы программирования циклов сверления и растачивания отверстий.	2		
Самостоятельная работа при изучении раздела 3. Изучение основных G- и M-кодов языка программирования ISO 7-bit.		2	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	
Раздел 4. Контроль качества обработанных деталей		6		
Тема 4.1 Контрольно-измерительные инструменты, приборы и приспособления	Содержание	4	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	1, 5
	1. Виды, назначение и особенности применения контрольно-измерительных инструментов, приборов и приспособлений для контроля качества обрабатываемых деталей.	4		
	Практические занятия	2		
	1. Измерение размеров заданной детали с помощью штангенциркуля и микрометра.	2		
Консультация		6		
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Учебная практика раздела Виды работ: <ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с оборудованием участка станков с ЧПУ; 2. Анализ конструкторской и технологической документации изготавливаемой детали; 3. Определение порядка обработки технологических переходов; 4. Определение способа закрепления заготовки; 5. Выбор режущего инструмента; 6. Разработка управляющей программы; 7. Наладка станка; 8. Изготовление детали; 9. Контроль качества изготовленной детали. 		144	ПК 1.1. - ПК 1.2. ПК 2.1. - ПК 2.4. ОК 01. - ОК 11.	
Дифференцированный зачет				
Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена		12		
Всего		240		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по модулю

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

Кабинет технологии машиностроения.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (25 мест), комплект учебно-методической документации,

Стенды: «Элементы резьбы», «Конусность, уклон», «Приемы работы измерительным инструментом»

Макеты измерительных инструментов: штангенциркули ШЦ-1, ШЦ-2, угломеры, микрометры

Образцы деталей машин, Коллекции механических передач. Стенды: «Виды токарной обработки», «Станки и их основные части», «Основные токарные работы», «Сверление», «Фрезерование», «Виды протяжек, конструкции протяжек», «Шлифовальные круги, головки, сегменты». Макеты режущих инструментов

Штангенциркуль ШЦ-1 (13 шт.), микрометр 0-25 (13 шт.), образцы шероховатости (1 шт.)
Стенды: «Элементы резьбы», «Конусность, уклон», «Приемы работы измерительным инструментом».

4.2. Учебно-методическое обеспечение по модулю

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

Основные учебные издания:

1. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для СПО / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152465>
2. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие для СПО / Е. С. Сурина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-8262-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173809>

Дополнительные учебные издания:

3. Зубарев, Ю. М. Основы резания материалов и режущий инструмент : учебное пособие для СПО / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-7253-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156923>
4. Фещенко, В. Н. Токарная обработка : учебник / В. Н. Фещенко, Р. Х. Махмутов. — 8-е изд., испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 460 с. — ISBN 978-5-9729-0131-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108645>

Электронные издания (электронные ресурсы)

5. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>
6. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Учебные занятия проводятся в учебном кабинете, оснащенных современными компьютерами в соответствии с действующими санитарными и противопожарными правилами и нормами.

Внеаудиторная работа проводится в соответствии с учебной нагрузкой преподавателя и сопровождается методическим обеспечением.

Занятия по учебной практике проводятся на участке станков с ЧПУ, оснащенных

металлорежущими станками с ЧПУ, необходимым материальным инструментом, наглядными пособиями. Участок должен быть обеспечен противопожарным инвентарем, само помещение должно соответствовать санитарно-техническим нормам и правилам.

Обязательным условием допуска к учебной практике в рамках профессионального модуля «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих 16045 Оператор станков с программным управлением» является освоение разделов, входящих в этот модуль.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППССЗ должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

5.1. Показатели оценки результатов, формы и методы контроля

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	<p>Практический опыт: Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству.</p>	Собеседование. Практические задания. Экзамен.
	<p>Умения: - выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; - использовать электронные приборы и устройства; 	Собеседование. Практические задания. Тестирование.
	<p>Знания: - типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; - правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; - способы графического представле- 	Собеседование. Тестирование.

	<p>ния технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды электронных приборов и устройств; - базовые электронные элементы и схемы; - правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; - устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; 	
<p>ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.</p>	<p>Практический опыт: Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования;</p>	<p>Собеседование. Практические задания. Экзамен.</p>
	<p>Умения: - осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; - моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных 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; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; - читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; - определять твердость материалов; - 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>Собеседование. Практические задания.</p>

	<p>Знания: - устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза - методы и приемы проекционного черчения; - классы точности и их обозначение на чертежах; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - 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»; - 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; - основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - 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; - качества и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении; - система автоматизированного проектирования и ее составляющие; - принципы функционирования, воз- 	<p>Собеседование. Тестирование.</p>
--	--	---

	<p>возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; - системы управления данными об изделии (системы класса PDM); - понятие цифрового макета. 	
<p>ПК 2.1 Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.</p>	<p>Практический опыт: Руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов.</p> <p>Управления загрузкой материалов для синтеза; 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>Собеседование. Практические задания. Тестирование. Экзамен.</p>
	<p>Умения: - выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<p>Собеседование. Практические задания. Тестирование.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 процессам; - использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; - определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; - оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; - проводить инструктаж по технике безопасности. - защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации; - рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); - разрабатывать бизнес-план; 	
	<p>Знания: - назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические параметры, характеристики и особенности различных 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; 	<p>Собеседование. Практические задания. Тестирование.</p>

	<ul style="list-style-type: none">- 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;- базовые электронные элементы и схемы;- виды электронных приборов и устройств;- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;- требования качества в соответствии с действующими стандартами и 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, качества и параметры шероховатости;- методы определения погрешностей измерений;- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;- 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 моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации.- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;- основные положения законодатель-	
--	---	--

	<p>ных и нормативных правовых актов в области экономики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; - производственная и организационная структура предприятия; - основы организации работы коллектива исполнителей; - инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; - права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; - нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; - виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; - основы пожарной безопасности; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности; 	
<p>ПК 2.2 Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.</p>	<p>Практический опыт: 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>Собеседование. Практические задания. Тестирование. Экзамен.</p>
	<p>Умения: - определять оптимальные методы контроля качества;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - регулировать функционирование установки; - корректировать программируемые параметры установки; - применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; - эффективно использовать материалы и оборудование; 	<p>Практические задания. Тестирование.</p>

	<p>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;</p>	
	<p>Знания: - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</p> <p>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</p> <p>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</p> <p>- технические регламенты;</p> <p>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</p> <p>- виды, методы, объекты и средства 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>- квалитеты и параметры шероховатости;</p> <p>- методы определения погрешностей измерений;</p> <p>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении.</p>	<p>Собеседование. Тестирование.</p>
<p>ПК 2.3 Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.</p>	<p>Практический опыт: 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>Собеседование. Практические задания. Тестирование. Экзамен.</p>
	<p>Умения: - подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;</p> <p>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</p> <p>- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;</p> <p>- определять оптимальные методы контроля качества;</p>	<p>Практические задания. Тестирование.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - определять твердость материалов; - 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; - осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. 	
	<p>Знания: - 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</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 - 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; - устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; 	<p>Собеседование. Практические задания.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - квалитеты и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении; - способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; - особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства. 	
<p>ПК 2.4 Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной / цифровой модели).</p>	<p>Практический опыт: Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовке и рекуперации рабочих материалов.</p> <p>Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.</p>	<p>Собеседование. Практические задания. Тестирование. Экзамен.</p>
	<p>Умения: - эффективно использовать материалы и оборудование;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - определять твердость материалов; - 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; - проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. - заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; 	<p>Практические задания. Тестирование.</p>
	<p>Знания: - особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или вы-</p>	<p>Собеседование. Тестирование.</p>

	<p>жигаемых моделей, литейных форм и стержней;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - требования качества в соответствии с действующими стандартами; - технические регламенты; - метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; - методы формообразования в машиностроении; - понятие технологичности конструкции изделия. 	
<p>ПК 3.1 Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.</p>	<p>Практический опыт: Выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.</p> <p>Умения: - проводить анализ неисправностей электрооборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 схемы; - читать принципиальные и электрические схемы устройств; - определять передаточное отношение; - определять напряжения в конструкционных элементах; 	<p>Собеседование. Практические задания. Тестирование. Экзамен.</p> <p>Практические задания. Тестирование.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; - производить расчеты на сжатие, срез и смятие; - выбирать средства измерений; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; - выбирать средства измерений; - 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 - 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>Знания: - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; - классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; 	<p>Собеседование. Практические задания.</p>

	<ul style="list-style-type: none">- выбор элементов схемы электро-снабжения 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;	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none">- 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;- 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;- структура 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>ПК 3.2 Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.</p>	<p>Практический опыт: Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок. Использования контрольно-измерительных приборов</p>	<p>Собеседование. Практические задания. Тестирование. Экзамен.</p>
	<p>Умения: - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства; - осуществлять метрологическую проверку изделий; - производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; - читать кинематические схемы; - определять передаточное отношение; - определять напряжения в конструктивных элементах; - выбирать средства измерений; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - 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; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p>	<p>Практические задания. Тестирование.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; - 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>Знания: - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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; - трение, его виды, роль трения в технике; - назначение и классификацию подшипников; 	<p>Собеседование. Тестирование.</p>

	<ul style="list-style-type: none">- 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;- требования качества в соответствии с 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;- условно-графические обозначения электрического оборудования;- 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;- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;- основы пожарной безопасности;- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;- основные законы теплообмена и термодинамики;	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; - концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; - структуру и состав типовых систем мехатроники; - типы приводов автоматизированного производства; - базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; - структуру и состав типовых систем мехатроники; - типы приводов автоматизированного производства. 	
<p>ПК 3.3 Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.</p>	<p>Практический опыт: Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования.</p> <p>Умения: - прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - выбирать средства измерений; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; 	<p>Собеседование. Практические задания. Тестирование. Экзамен.</p> <p>Практические задания. Тестирование.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	
	<p>Знания: - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - виды износа и деформаций деталей и узлов; - основные типы смазочных устройств; - типы, назначение, устройство редукторов; - устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; - требования качества в соответствии 	<p>Собеседование. Тестирование.</p>

	<p>с действующими стандартами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - методы определения погрешностей измерений; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении; - условно-графические обозначения электрического оборудования; - 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; - основы пожарной безопасности; - правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; - устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; 	
--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Понимать сущ-	Умения: определять актуальность	Практические задания. Ситуационные задания.

ность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития.	
	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования.	Тестирование. Собеседование. Экзамен.
ОК 02 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Умения: 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.	Практические занятия.
	Знания: 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.	Тестирование Собеседование. Экзамен.
ОК 03 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Умения: 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.	Практические занятия.
	Знания: Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях. Профессиональный и социальный контекст.	Тестирование Собеседование. Экзамен.
ОК 04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Умения: планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска.	Практические занятия.
	Знания: номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	Тестирование Собеседование. Экзамен.
ОК 05 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Практические занятия. Соревнования.
	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их	Тестирование Собеседование.

	применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Экзамен.
ОК 06 Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.	Умения: взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; обсуждать дискуссионные вопросы профессиональной деятельности и вырабатывать консолидированную точку зрения; оказывать содействие и помощь коллегам/членам команды.	Практические занятия. Собеседование. Экзамен.
	Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности.	Тестирование Собеседование. Экзамен.
ОК 07 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; планировать деятельность коллектива/команды, проводить контрольные мероприятия; обеспечивать производственную деятельность необходимыми ресурсами.	Практические занятия.
	Знания: психология коллектива; психология личности; методы организации деятельности коллектива исполнителей; нормативно-правовое регулирование производственных отношений.	Тестирование Собеседование. Экзамен.
ОК 08 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Умения: понимать и описывать значение своей профессии Презентовать структуру профессиональной деятельности по специальности.	Практические занятия.
	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов. Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности.	Тестирование Собеседование. Экзамен.
ОК 09 Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.	Умения: определять задачи и необходимые источники поиска информации; анализировать актуальные технологии профессиональной деятельности и тенденции их развития;	Практические занятия. Деловая игра.
	Знания: Актуальный профессиональный и социальный контекст. Современные технологии области профессиональной деятельности.	Тестирование Собеседование. Экзамен.
ОК 10. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Практические занятия. Деловая игра.
ОК 11. Использовать	Использовать знания по финансовой	Тестирование Собеседование.

знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Экзамен.
--	---	----------

5.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1).

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1)

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2) и самостоятельных работ (Приложение 4).

