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.Бесшапошникова
«26» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля
ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели»

специальности
15.02.09 «Аддитивные технологии»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2024 года, протокол №12

Председатель ПЦК _____ /Ю.А. Табарова/

Петровск 2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.09 «Аддитивные технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.12.2015 № 1506.

Разработчики:

Емельянов В.Р. – преподаватель первой квалификационной категории Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске

Кайдарин С.С. – преподаватель первой квалификационной категории Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске.

Рецензенты:

Внешний рецензент:

Бокова Л.Г. – преподаватель высшейквалификационной категории Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели»

Область применения учебной программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» (ред. от 17.12.2020 г.) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать еѐ 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.

Место профессионального модуля в структуре ППССЗ:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл программы подготовки специалистов среднего звена специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

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	- Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству - Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования
Уметь	- Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями); - Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; - Выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; - Выполнять работы по бесконтактной оцифровки 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; - Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; - 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; - 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
Знать	- Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения; - Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; - Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства; - Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; - Классы точности и их обозначение на чертежах; - Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; - Виды электронных приборов и устройств, базовые электронные элементы и схемы; - Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; - Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза - Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; - Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - Методы измерения параметров и определения свойств материалов; - Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; Технические регламенты; - Требования качества в соответствии с действующими стандартами;

	- Основные понятия метрологии и технических измерений: Виды, методы, объекты и средства измерений; методы определения погрешностей измерений; - Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; - Основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; - 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 итекстовой конструкторской документации; - Системы управления данными об изделии (системы класса PDM); - Понятие цифрового макета - Виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; - Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; - Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;

Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 638 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 346 часов;
самостоятельной работы обучающегося 12 часов;
учебной практики – 108 часов,
производственной практики – 144 часа.
консультации – 4 часа;
квалификационный экзамен – 12 часов.

2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели», 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 установкахдля аддитивного производства.
ПК 2.2	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры.
ПК 2.3	Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных наустановках 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.	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.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных

	общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
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.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Тематический план профессионального модуля ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели»

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всегочасов *(макс. учебная нагрузка и практики)*	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная(по профилю специальности), часов *(если предусмотрена рассредоточенная практика)*
			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 ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09	МДК 01.01. Средства оцифровки реальных объектов	178	166	68	-	4			
ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09	МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерныхмоделей	196	180	72	30	8			
ПК 1.1– ПК 3.3 ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09	Учебная практика	108						108	
ПК 1.1 – ПК3.3 ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09	Производственная практика	144							144
ПК 1.1 – ПК3.3 ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09	Экзамен квалификационный	12							
	Всего:	**638**	**346**	**140**	**30**	**12**		**108**	**144**

3.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели		**638**		
МДК. 01.01. Средства оцифровки реальных объектов		**178**		
Введение	**Содержание учебного материала** Цели и задачи оцифровки реальных объектов	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 1.1. Технологии оптического 3D-сканирования	**Содержание учебного материала** 1. Процесс получения компьютерной модели на основе геометрии исследуемого изделия 2. Сравнение цифровой модели, полученной с помощью сканирования и CAD-модели на базе ЧПУ или на 3D-принтере. Технологии сканирования физических объектов	14	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 1.2 Бесконтактное сканирование лазерным 3D-сканером	**Содержание учебного материала** 1. Применение 2. Технические характеристики 3. Принцип действия 4. Калибровка и проверка на точность 5. Предварительные работы по оцифровки изделия 6. Техника безопасности при работе со сканером	14	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 1. Подготовка лазерного 3D сканера к работе, настройка программного обеспечения, калибровка 3D сканера 2.Сканирование модели лазерным 3D сканером, обработка погрешностей 3D сканирования, подготовка цифровой модели к печати	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5

Тема 1.3 Бесконтактное сканирование времяпролетным 3D-сканером	**Содержание учебного материала** 1. Применение 2.Технические характеристики 3.Принцип действия 4.Калибровка и проверка на точность 5.Предварительные работы по оцифровки изделия 6.Техника безопасности при работе со сканером	14	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 1. Подготовка времяпролетного 3D сканера к работе, настройка программного обеспечения, калибровка 3D сканера 2.Сканирование модели времяпролетным 3D сканером, обработка погрешностей 3D сканирования, подготовка цифровой модели к печати	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 1.4 Бесконтактное сканирование триангуляционным 3D- сканером	**Содержание учебного материала** 1. Применение 2.Технические характеристики 3.Принцип действия 4.Калибровка и проверка на точность **5.**Предварительные работы по оцифровки изделия 6.Техника безопасности при работе со сканером	14	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 1. Подготовка триангуляционного 3D сканера к работе, настройка программного обеспечения, калибровка 3D сканера. 2.Сканирование модели триангуляционным 3D сканером, обработка погрешностей 3D сканирования, подготовка цифровой модели к печати	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Самостоятельная работа при изучении МДК.01.01 1.Разновидности бесконтактных 3D-сканеров		2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
Тема 1.5 Бесконтактное сканирование фотограмметрическо й установкой	**Содержание учебного материала** 1. Применение 2.Технические характеристики 3.Принцип действия 4.Калибровка и проверка на точность 5.Предварительные работы по оцифровки изделия 6.Техника безопасности при работе с установкой	8	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5

	Практическое занятие 1. Подготовка фотограмметрической установки к работе, настройка программного обеспечения, калибровка 3D сканера 2.Сканирование модели фотограмметрической установкой, обработка погрешностей 3D сканирования, подготовка цифровой модели к печати	10	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 1.6 Бесконтактное сканирование 3D сканером с LED подсветкой	**Содержание учебного материала** 1. Применение 2.Технические характеристики 3.Принцип действия 4.Калибровка и проверка на точность 5.Предварительные работы по оцифровки изделия 6.Техника безопасности при работе со сканером	8	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 1. Подготовка 3D сканера с LED подсветкой к работе, настройка программного обеспечения, калибровка 3D сканера 2.Сканирование модели 3D сканером с LED подсветкой, обработка погрешностей 3D сканирования, подготовка цифровой модели к печати	10	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 1.7 Бесконтактное сканирование 3DSL сканером	**Содержание учебного материала** 1. Применение 2.Технические характеристики 3.Принцип действия 4.Калибровка и проверка на точность 5.Предварительные работы по оцифровки изделия 6.Техника безопасности при работе со сканером	8	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 1. Подготовка 3DSL сканера к работе, настройка программного обеспечения, калибровка 3D сканера 2.Сканирование модели 3DSL сканером, обработка погрешностей 3D сканирования, подготовка цифровой модели к печати	12	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 1.8. Бесконтактное сканирование MPT сканером	**Содержание учебного материала** 1.Применение MPT-сканера. 2.Принцип действия. 3.Калибровка и проверка на точность. 4.Предварительные работы по оцифровки изделия. 5.Техника безопасности при работе со сканером	8	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5

	Практическое занятие 1. Подготовка МРТ сканера к работе, настройка программного обеспечения, калибровка 3D сканера 2. Сканирование модели МРТ сканером, обработка погрешностей 3D сканирования, подготовка цифровой модели к печати	10	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 1.9. Сравнение систем бесконтактной оцифровки	**Содержание учебного материала** 1.Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям: точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта	8	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Лабораторные работы 1. Выбор сканера и проведение оцифровки крупногабаритных объектов; 2. Выбор сканера и проведение оцифровки малых объектов с необходимой точностью	8	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Самостоятельная работа при изучении МДК.01.01 1.Сравнение бесконтактных 3D-сканеров		2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Консультации		**2**		
Промежуточная аттестация в форме экзамена		**6**		
МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей		**196**		
Введение	**Содержание учебного материала** Цели и задачи создания и корректировки компьютерных моделей.	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.1 Графическая система 3DSMAX	**Содержание учебного материала** 1. Интерфейс программы 3DS MAX. Начало работы. 2. Файлы. Настройка конфигурации видовых окон. Панель с кнопками управления видовыми окнами. 3. Перемещение объекта. МасштабированиеСистемы координат. 4.Центр преобразования. Клонированиеобъектов.	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 1.Изменение масштаба изображения. Установка единиц измерения.Настройка параметров сетки. Настройка параметров отображения моделей	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5

	объектов. 2. Установка привязок. Создания примитивов. 3. Создание колоннады. Просмотр сцены ввидовых окнах. Рендеринг.			
Тема 2.2 Массивы объектов в 3DS MAX	**Содержание учебного материала** 1.Радиальный массив. Зеркальное отображение объектов. Группы объектов. 2.Слои. Единицы измерения.Сетка координат. 4 Привязки. Выравнивание объектов 5. Выделение объектов. Командная панель. 6. Внедрение в сцену объектов из других файлов. 7.Визуализация и сохранение растровогоизображения. 8.Настройка параметров графического интерфейса.	8	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 4. Построение моделей объектов. Создание ландшафта. Построение сплайнов.Визуализация сплайнов. 5. Типы вершин сплайна Line. Задание типов вершин сплайна Line. Преобразование сплайнав редактируемый сплайн. Редактирование сплайна. Создание тела вращения. 6. Создание объемной модели с помощью модификаторaExtrude. Модификатор Bevel.	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.3 Моделирование объектов в трехмерной среде 3DS MAX	**Содержание учебного материала** 1. Создание простых объектов. Единицы измерения 2. Привязка к сетке. Массивы Основные команды. Работа со стандартными примитивами 3. Стандартные примитивы. Создание конструкций из примитивов, рендеринг 4. Модификаторы. Сплайны, тела вращения 5. Выдавливание, фаски, лофтинг. Простые ландшафты. 6.Булева операция вычитания. Создание системы стен 7.Булевы операции. Три простых объекта 8.Составные объекты. Объект типа Scatter. 9.Модификатор Edit Poly. Caddy-интерфейс. 10.Editable Poly. Деформация раскраской. 11.Модификаторы. NURBS Curves. Архитектурные объекты.	10	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие		ОК 01 – ОК 05,	

	7. Построение объемных моделей методом лофтинга. Создание поверхности переменного сечения. Создание простого ландшафта. Изучение булевой операции вычитания. Построение системы стен. Создание модели пуговицы. Создание модели иголки. Построение модели катушки с нитками. Создание поляны, гриба. Распределение грибов на поляне 8. Применение модификатора Edit Poly. Работа с Caddy-интерфейсом. Построение экрана телевизора. Моделирование задней стенки телевизора. Скругление острых углов. Деформация кистью. Раскраска полигонов 9. Построение моделирезьбы с помощью модификатора Displace и карты Checker. Построение модели вольфрамовой нити. Создание модели шторы с помощью двух NURBS-кривых.	6	ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Самостоятельная работа по МДК 01.02 1.Создание внешнего вида проектируемоймодели в среде 3DSMAX		2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.4. Создание внешнего вида проектируемой модели в среде 3DS MAX	**Содержание учебного материала** 1.Редактор материалов. Compact Material Editor.Slate Material Editor. 2.Настройки материала Standard. Материал Standard. 9 сфер. 3.Составные материалы. Многокомпонентныйматериал Multi/Sub-Object. 4.Материалы типа Raytrace и Multi/Sub-Object. 5.Работа с текстурными картами, параметр Amount и канал Bump. 6.Подробнее о каналах. Текстурные карты. 7.Параметрическое проецирование текстурных карт. 8.Применение модификатора UVW Map. 9.Материал Multi/Sub-Object и модификатор UVW Map. 10.Проецирование текстурной карты на текстуру Checker. 11.Модификаторы Unwrap UVW, Reactor, Panda 12.Работа с текстурными картами.Gallon.	12	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 10. Задание типа затенения. Настройка параметров материала Standard. Настройка параметров материалов сцены. Создание материала «Синий пластик». Создание материала «Стекло обычное», «Стекло тонированное» и «Капля водяная». 11. Изучение материалов Top/Bottom, Double Sided, Blend. Изучение параметров материала Raytrace. Создание материалов «Вода чистая» и	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5

	«Вода тяжелая». Создание многокомпонентного материала для колбы. Создание материала для стойки. 12. Применение текстурной карты. Применение произвольных графических файлов в качестве текстурных карт. Настройка параметров текстурной карты. Применение текстурных карт в каналах Diffuse Color и Bump. Создание полупрозрачной стены.			
Самостоятельная работа обучающегося 1.Создание внешнего вида проектируемоймодели в среде 3DSMAX		2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
	Практическое занятие 13. Изучение каналов Diffuse Color, Bump, Opacity, Self-Illumination, Reflection, Flat Mirror на канале Reflection, Raytrace, Raytrace,Refraction. 14. Создание многокомпонентного материала для объекта QBottle. Создание областей для наложения материала. Применениемодификатора UVW Map. 15. Наложение карты Checker на область малого цилиндра, большого цилиндра, верхний торец большого цилиндра, плоскую часть модели,стороны квадратной полости модели. 16. Изучение модификатора Unwrap UVW. Создание модели объекта. Применение модификатора Unwrap UVW. Настройка параметров модификатора Unwrap UVW. Применение модификатора Unwrap UVW. Настройка развертки граней. Корректировка положения текстурной карты. Корректировка желтых окаймлений. Корректировка смещениятекстуры 17.Создание развертки граней модели. Редактирование координат развертки. Создание текстуры.Создание набора именованных выделений. Назначение способов наложения текстуры.Разнесение именованных участков граней. Корректировка развертки поверхности головы, поверхности штанишек, поверхности ног, области пояска. 18.Размещение элементов развертки. Построениешаблона текстуры.	12	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.5 Системы автоматического проектирования (САПР) и форматы представления	**Содержание учебного материала** 1.CAD/CAM/CAE для систем прототипирования STL формат данных. 2.Проблемы STL формата. 3.Дизайн в прототипировании (ориентация изделия, создание и удаление поддержек, вырезы в изделии, удаление включений и другие	10	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5

данных для прототипирования	производственные ограничения, условия блокировки, уменьшение расчетов подизайну изделия и его сборке). 4.Расщепление и объединение, стиль и шаг решетки при послойном синтезе. 5.Методики сканирования и последовательность построения годных и негодных ячеистых (мозаичных) моделей. (Методика WEAVE, Методика STAR-WEAVE, Методика Quick-Cast). 6. Новые форматы данных для прототипирования. 7. Точность и ошибки воспроизведения 3D изделий средствами САПР, оценка качества ивопросы стандартизации.			
	Практическое занятие 19.Расщепление и объединение, стиль и шагрешетки при послойном синтезе.	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.6 Программное обеспечение 3D сканеров PhotomodelerScanner	**Содержание учебного материала** Аддитивные возможности.Изучение интерфейса.	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 20.Установки и настройка Photomodeler Scannerна виртуальную машину. 21.Сканирование объекта 3D сканером вPhotomodeler Scanner.	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.7 Программное обеспечение 3D сканеров Polygon Edition Too	**Содержание учебного материала** Аддитивные возможности.Изучение интерфейса.	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 22.Установки и настройка Polygon Edition Too навиртуальную машину. 23.Сканирование объекта 3D сканером в PolygonEdition Too.	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Самостоятельная работа обучающегося Сканирование объекта 3D сканером в PolygonEdition Too.		2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.8 Программное обеспечение 3D сканеров VxScan	**Содержание учебного материала** Аддитивные возможности.Изучение интерфейса.	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 24. Установки и настройка VxScan навиртуальную машину. 25. Сканирование объекта 3D сканером в VxScan.	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5

Самостоятельная работа обучающегося Программное обеспечение 3D сканеров ***VxScan***		2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.9 Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio	**Содержание учебного материала** Аддитивные возможности.Изучение интерфейса.	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 26.Установки и настройка Geomagic Studio навиртуальную машину. 27.Сканирование объекта 3D сканером вGeomagic Studio. 28.Сканирование объекта 3D сканером вGeomagic Studio.	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.10 Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования	**Содержание учебного материала** 1. Программы для исправления и корректировкиошибок при 3D моделирование (SketchUp, Meshlab, Accutrans, Accutrans3D) 2. Настройка программного обеспечения.	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 29. Установки и настройка SketchUp, Meshlab, Accutrans, Accutrans3D на виртуальнуюмашину. 30. Корректировка STL моделей полученных при 3D-сканировании	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Лабораторная работа 1. Установки и настройка SketchUp, Meshlab, Accutrans, Accutrans3D на виртуальнуюмашину. 2. Корректировка STL моделей полученных при3D-сканировании	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Тема 2.11 Подготовка STL файлов к 3d печати Netfabb Studio 6.4	**Содержание учебного материала** 1. Интерфейс программы. Исправление нормалей. 2. Закрытие отверстий. Сращивание оболочек.Булевы операции. 3 . Создание полостей. 4. Упрощение сетки.	6	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Практическое занятие 31. Установки и настройка Netfabb Studio 6.4 навиртуальную машину. 32. Подготовка откорректированных моделейSTL к печати.	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
	Лабораторная работа 3. Установки и настройка Netfabb Studio 6.4 навиртуальную машину. 4. Подготовка откорректированных моделей	4	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5
Консультации		**2**		

Промежуточная аттестация в форме экзамена	**6**		
Курсовое проектирование 1. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «поршеньавтомобиля». 2. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «Штуцер». 3. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «Ключ длягайки». 4. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «корпустелефона». 5. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «корпус длярозетки». 6. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «пружина». 7. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «свечазажигания». 8. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «компьютерная мышь». 9. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «шестерняредуктора». 10. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «втулка». 11. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «подшипник». 12. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «вал шестерня». 13. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «муфта». 14. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «гайка». 15. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «шайба-гравер». 16. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «шайба рондоль». 17. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3Dмоделирования - «крепежный уголок». 18. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «винт зубр». 19. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «шайба-	**30**	ОК 01 – ОК 05, ОК 08 – ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.2	1-5

гравер». 20. Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования - «ступенчатый вал».			
Учебная практика **Виды работ** Создание анимации в автоматическом режиме. Редактирование кривых Curve Editor Изучение контроллеров анимации. Предварительный просмотр анимации Создание анимации в ручном режиме. Создание анимации страницы книги Изучение RAM Player. Изучение редактора кривых. Подключение звукового сопровождения Создание анимации перемещения пера вдоль траектории. Создание анимация системы частиц Изучение деформации Forces (Силы) в системах частиц. Создание анимации взрыва Изучение прямой кинематики Изучение модуля MassFX. Создание анимации «Скачущий шар» Создание 3D макета «Неваляшка». Изучение ограничений MassFX constraint Настройка параметров глобального освещения. Изучение источника света Omni Изучение источников света Target Spot, Free Spot и Skylight. Наложение текстур на источники света и на тень Создание тени от прозрачной части рюмки. Создание подводной сцены Создание трехточечной системы света Изучение фотометрических источников света	**108**	ОК 01 – ОК 11, ПК 1.1 – ПК 3.3	1-5
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Производственная практика **Виды работ** Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве Изучение видов производственных сканеров предприятия Изучение специфики сборки 3D сканеров предприятия Изучение программного обеспечения 3D сканеров Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов Сканирование на производственных 3D сканерах Создание в программном обеспечение предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики Изучение программного обеспечения проверки цифровой модели отсканированного объекта, для печати на 3D принтере Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи	**144**	ОК 01 –ОК 11, ПК 1.1 – ПК 3.3	1-5

Подготовка 3D модели в формате SDL и технической документации для защиты отчета по практике			
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Экзамен квалификационный	**12**		
Всего	**638**		

4.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по модулю

Реализация учебной программы профессионального модуля требует наличия Лаборатории Бесконтактной оцифровки и технических средств информатизации создания цифровых моделей.

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, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).3D-сканер ручной ,оптическая/лазерная установка оцифровки, контактная контрольно-измерительная машина, контактный щуп, штангенциркуль (цифровой), линейка металлическая, операционная системаMS Windows7, программное обеспечение для работы с трехмерными графическими объектами.

программа для обработки моделей в STL-формате.

Учебно-методическое обеспечение обучения 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. Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие для СПО / С. В. Каменев, К. С. Романенко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-4488-0564-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92180

2. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие для СПО / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Саратов: Профобразование, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4488- 1193-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/105721

3. Штейнбах, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD: учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов: Профобразование, 2021. — 131 с. — ISBN 978-5-4488-1175-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/106615

Дополнительные учебные издания

4. Забелин, Л. Ю. Компьютерная графика и 3D-моделирование: учебное пособие для СПО / Л. Ю. Забелин, О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов: Профобразование, 2021. — 258 с. — ISBN 978-5-4488-1188-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО

PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/106619

5. Штейнбах, О. Л. Компьютерная графика. Проектирование в среде AutoCAD: учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов: Профобразование, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-4488-1179-1. — Текст:электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПОPROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/106620

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса в образовательном учреждении осуществляется в соответствии с образовательными программами и расписанием занятий.

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной учебной нагрузки.

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки в очной форме обучения составляет 36 академических часов в неделю.

Производственная практика проводятся образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели».

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и консультациями. Формы проведения консультаций - групповые, индивидуальные, письменные, устные.

При реализации компетентностного подхода предусматривают использование в образовательном процессе активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых игр, индивидуальных и групповых проектов, анализа производственных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. При подготовке к аттестации по модулю организуется проведение консультаций.

Одновременно с профессиональным модулем ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» изучаются следующие учебные дисциплины:

Инженерная графика, Электротехника и электроника, Техническая механика, Процессы формообразования в машиностроении, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы мехатроники.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» 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.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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.	**Умения:** - выбирать необходимую системубесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; **Знания:** - типы систем бесконтактной оцифровкии области их применения; - принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; правила осуществления работ побесконтактной оцифровки для целей производства - правила выполнения чертежей,технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; - базовые электронные элементы и схемы; - правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; - устройство, назначение, правиланастройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов.	1. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; 2. Стартовая диагностика подготовки обучающихся; выявление мотивации к изучению нового материала; 3. Текущий контроль в форме: - тестирования; - отчетов по практическим занятиям; - фронтального и индивидуального опроса на занятиях; - отчета по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе; - докладов по выбранным темам 4.Творческие работы- оформление и защита электронных презентаций; 5.Итоговая
ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	**Умения:** - осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; - читать чертежи, технологические схемы, спецификации и	

	технологическую документацию по профилю специальности; **Знания:** - 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; - методы определения погрешностей измерений; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении; - система автоматизированного проектирования и ее составляющие;	аттестация МДК01.01 и МДК01.02 в форме экзаменов; 6.Оформление и защита отчета (по итогам прохождения учебной и производственной практики); 7.Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена.
ПК 2.1.Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля	**Умения:** - осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; **Знания:** - 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;	
ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать еѐ элементы, корректировать программируемые параметры.	**Умения:** - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; **Знания:** - 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;	
ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.	**Умения:** - определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; - применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам **Знания:** - принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;	
ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной / цифровой модели).	**Умения:** - графические изображения технологического оборудования и технологических схемв ручной и машинной графике; - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; **Знания:** - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;	
ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.	**Умения:** - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; - выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; - использовать электронные приборы и устройства. **Знания:** - 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; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; - квалитеты и параметры шероховатости;	
ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.	**Умения:** - моделировать необходимыеобъекты, 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; **Знания:** - теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; - системы управления данными об изделии (системы класса PDM); понятие цифрового макета.	
ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.	**Умения:** - определять твердость материалов; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов. **Знания:** - базовые электронные элементы и схемы; - правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; - устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов.	

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	**Умения**: определять актуальность 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.	Экспертная оценка выполнения наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	**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. **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.	Квалификационн ый экзамен по ПМ

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	**Умения:** Распознавать задачу и/илипроблему в профессиональном и/или социальном контексте. Анализироватьзадачу и/или проблему и выделять еѐ составные части. Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах. **Знания:** Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях. Профессиональный и социальный контекст.	Тестирование, Индивидуальное задание
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	**Умения:** планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска. **Знания** номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления ре-зультатов поиска информации.	Индивидуальное задание
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	**Умения:** применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение. **Знания:** современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Индивидуальное задание, зачет по производственной практике
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного	**Умения:** планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска. **Знания:** Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях. Профессиональный и социальный контекст.	

поведения.		
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	**Умения:** Распознавать задачу и/илипроблему в профессиональном и/или социальном контексте. Анализироватьзадачу и/или проблему и выделять еѐ составные части. Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах. **Знания:** особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов. Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	**Умения:** понимать и описывать значение своей профессии Презентовать структуру профессиональной деятельности по специальности. **Знания:** особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов. Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности.	экспертная оценка выполнения индивидуальной и коллективной работына практических занятиях и во время производственной практики

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	**Умения:** определять задачи и необходимые источники поиска информации; анализировать актуальные технологии профессиональной деятельности и тенденции их развития. **Знания**: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования.	экспертная оценка выполнения индивидуаль ной и коллективной работына практич еских занятия х и во
ОК.10.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	**Умения**: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития. **Знания:** Актуальный профессиональный и социальный контекст. Современные технологии области профессиональной деятельности.	время производстве нной практики
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	- эффективность использования знаний по финансовой грамотности, планирования предпринимательской деятельности в профессиональной сфере	Экспертное наблюдение за выполнением работ

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), лабораторных работ (Приложение 3) и самостоятельных работ (Приложение 4).