

Приложение 2.1

к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели
Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 1.1.01	Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
	Н 1.2.01	Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования
Уметь	Уо 01.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации
	Уо 04.01	организовывать работу коллектива и команды
	Уо 09.01	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
Знать	Зо 01.01	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Зо 02.01	номенклатура информационных источников,

		применяемых в профессиональной деятельности
	Зо 04.01	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
	З 1.1.01	типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения
	З 1.1.02	принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки
	З 1.1.03	правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства
	З 1.1.04	правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей
	З 1.1.05.	способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике
	З 1.1.06	виды электронных приборов и устройств
	З 1.1.07	базовые электронные элементы и схемы
	З 1.1.08	правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов
	З 1.1.09	устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего – 300 часов

в том числе в форме практической подготовки - 144 часа

Из них на освоение МДК 01.01 - 74 часа

Из них на освоение МДК 01.02 – 82 часа

практики, в том числе учебная - 72 часа, производственная 72 – часа

Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

15.02.09 Аддитивные технологии

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 1.1. ПК 1.2. ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 09	ПМ. 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	342	-	-	-	-	-	-	6	-	-
ПК 1.1. ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 09	МДК. 01.01. Средства оцифровки реальных объектов	74	54	74	52	-	-			-	-
ПК 1.2. ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 09	МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей	82	58	82	58						
ПК 1.1. ПК 1.2. ОК 01, ОК 02. ОК 04.	УП.01 . Правила оцифровки моделей	72	-	-	-	-	-			72	-

ОК 09									
ПК 1.1. ПК 1.2. ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 09	ПП.01. Практика по профилю специальности	72	-	-	-	-	-	-	72
	Всего:	342	-	-	-	-	-	-	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Аддитивные технологии

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, академических часов / в том числе в форме практической подготовки, академических часов	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
МДК. 01.01. Средства оцифровки реальных объектов		74/52		
Тема 1.1. Технологии оптического 3D-сканирования	<p>Содержание</p> <p>Процесс получения компьютерной модели на основе геометрии исследуемого изделия</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>ПК 1.1.</p> <p>ОК 01,</p> <p>ОК 02.</p> <p>ОК 04.</p> <p>ОК 09</p>	<p>УО.01.01</p> <p>ЗО.01.01</p> <p>УО.02.01</p> <p>ЗО.02.01</p> <p>УО.04.01</p> <p>ЗО.04.01</p> <p>УО.09.01</p> <p>У 1.1.01</p> <p>У 1.1.02</p> <p>У 1.1.03</p> <p>У 1.1.04</p> <p>У 1.1.05</p> <p>З 1.1.01</p> <p>З 1.1.02</p> <p>З 1.1.03</p> <p>З 1.1.04</p> <p>З 1.1.05</p> <p>З 1.1.06</p> <p>З 1.1.07</p>

					3 1.1.08 3 1.1.09 3 1.1.10 3 1.1.11
Тема Бесконтактное сканирование лазерным сканером	1.2	Содержание	18/14	ПК 1.1.	УО.01.01
		Применение бесконтактного сканирования лазерным 3D-сканером	2	ОК 01,	3О.01.01
	3D-	Технические характеристики	2	ОК 02.	УО.02.01
		В том числе практических занятий и лабораторных работ	14	ОК 04.	3О.02.01
		Практические занятия		ОК 09	УО.04.01
		Техника безопасности при работе со сканером	2		3О.04.01
		Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера;	2		УО.09.01
		Сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования;	2		У 1.1.01
		Подготовка цифровой модели к печати	2		У 1.1.02
		Бесконтактное сканирование время пролетным 3D-сканером	2		У 1.1.03
		Калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D	2		У 1.1.04
		Предварительные работы по оцифровки			У 1.1.05
					3 1.1.01
			3 1.1.02		
			3 1.1.03		
			3 1.1.04		
			3 1.1.05		
			3 1.1.06		
			3 1.1.07		
			3 1.1.08		
			3 1.1.09		
			3 1.1.10		
			3 1.1.11		
Тема Бесконтактное сканирование время	1.3	Содержание	8/6	ПК 1.1.	УО.01.01
		Бесконтактное сканирование время пролетным 3D-сканером	2	ОК 01,	3О.01.01
	Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного		ОК 02.	УО.02.01	

пролетным сканером	3D-	обеспечения;		ОК 04. ОК 09	3O.02.01
		В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		УO.04.01
		Практические занятия	6		3O.04.01
		Техника безопасности при работе со сканером. Применение бесконтактного сканирования времяпролетным 3D-сканером			УO.09.01
		Технические характеристики			У 1.1.01
		Принцип действия			У 1.1.02
		Калибровка и проверка на точность. Предварительные работы по оцифровки изделия			У 1.1.03
					У 1.1.04
					У 1.1.05
					3 1.1.01
					3 1.1.02
					3 1.1.03
					3 1.1.04
	3 1.1.05				
	3 1.1.06				
	3 1.1.07				
	3 1.1.08				
	3 1.1.09				
	3 1.1.10				
	3 1.1.11				
Тема 1.4		Содержание	8/6	ПК 1.1.	УO.01.01
Бесконтактное сканирование триангуляционным 3D-сканером		Принцип действия	2	ОК 01,	3O.01.01
		Калибровка и проверка на точность. Предварительные работы по оцифровки изделия		ОК 02.	УO.02.01
		В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	ОК 04.	3O.02.01
		Практические занятия	6	ОК 09	УO.04.01
Техника безопасности при работе со сканером	3O.04.01				
Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения;	УO.09.01				
Калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка		У 1.1.01			
		У 1.1.02			
		У 1.1.03			

		погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати			У 1.1.04 У 1.1.05 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03 З 1.1.04 З 1.1.05 З 1.1.06 З 1.1.07 З 1.1.08 З 1.1.09 З 1.1.10 З 1.1.11
Тема	1.5	Содержание	6/4	ПК 1.1.	УО.01.01
Бесконтактное сканирование фотограмметрической установкой		Применение бесконтактного сканирования фотограмметрической установкой	2	ОК 01,	ЗО.01.01
		Технические характеристики		ОК 02.	УО.02.01
		Принцип действия		ОК 04.	ЗО.02.01
		В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	ОК 09	УО.04.01
		Практические занятия	2		ЗО.04.01
	Техника безопасности при работе с установкой	2		УО.09.01	
	Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения;			У 1.1.01	
	Калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати			У 1.1.02	
				У 1.1.03	
				У 1.1.04	
				У 1.1.05	
				З 1.1.01	
				З 1.1.02	
				З 1.1.03	
				З 1.1.04	
				З 1.1.05	

					3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.1.09 3 1.1.10 3 1.1.11
Тема Бесконтактное сканирование сканером с подсветкой	1.6 3D LED	Содержание	8/6	ПК 1.1. ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 09	УО.01.01
		Применение бесконтактного сканирования 3D сканером с LED подсветкой характеристики. Принцип действия	2		3О.01.01
		В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		УО.02.01
		Практические занятия Техника безопасности при работе со сканером Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения Калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	6		3О.02.01 УО.04.01 3О.04.01 УО.09.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.1.04 У 1.1.05 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.1.09 3 1.1.10 3 1.1.11
Тема	1.7	Содержание	8/6		УО.01.01

Бесконтактное сканирование 3D SL сканером	Применение бесконтактного сканирования 3D SL сканером Технические характеристики	2		3O.01.01 УO.02.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		3O.02.01
	Практические занятия Техника безопасности при работе со сканером Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения Калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	6		УO.04.01 3O.04.01 УO.09.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.1.04 У 1.1.05 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.1.09 3 1.1.10 3 1.1.11
Тема 1.8. Бесконтактное сканирование МРТ сканером	Содержание	10/6	ПК 1.1.	УO.01.01
	Применение МРТ-сканера. Принцип действия. Калибровка и проверка на точность. Предварительные работы по оцифровки изделия.	4	ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 09	3O.01.01 УO.02.01 3O.02.01 УO.04.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		3O.04.01
	Практические занятия Техника безопасности при работе со сканером	6		УO.09.01 У 1.1.01

	Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения Калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати			У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.1.04 У 1.1.05 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03 З 1.1.04 З 1.1.05 З 1.1.06 З 1.1.07 З 1.1.08 З 1.1.09 З 1.1.10 З 1.1.11
Тема 1.9. Сравнение систем бесконтактной оцифровки	Содержание	8/6	ПК 1.1. ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 09	УО.01.01
	Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям: точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта	2		ЗО.01.01 УО.02.01 ЗО.02.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		УО.04.01 ЗО.04.01
	Практические занятия Выбор сканера и проведение оцифровки крупногабаритных объектов; Выбор сканера и проведение оцифровки малых объектов с необходимой точностью	6		УО.09.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.1.04 У 1.1.05 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03

				3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.1.09 3 1.1.10 3 1.1.11
МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей		82/58		
Тема	2.1	Содержание	8/6	ПК 1.2.
Графическая система 3DSMAX		Графическая система 3DSMAX.Интерфейс программы 3DS MAX. Начало работы. Файлы. Центр преобразования. Клонирование объектов	2	OK 01, OK 02. OK 04.
		В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	OK 09
		Практические занятия Настройка конфигурации видовых окон. Панель с кнопками управления видовыми окнами.	4	
		Перемещение объекта. Масштабирование Системы координат	2	
				УО.01.01 3О.01.01 УО.02.01 3О.02.01 УО.04.01 3О.04.01 УО.09.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 У 1.2.04 У 1.2.05 3 1.2.01 3 1.2.02 3 1.2.03 3 1.2.04 3 1.2.05 3 1.2.06 3 1.2.07 3 1.2.08 3 1.2.09

				3 1.2.10 3 1.2.11
Тема 2.2 Массивы объектов в 3DSMAX	Содержание	8/6	ПК 1.2.	УО.01.01
	Массивы объектов в 3DSMAX. Радиальный массив. Зеркальное отображение объектов	2	ОК 01, ОК 02.	3О.01.01 УО.02.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	ОК 04.	3О.02.01
	Практические занятия Выделение объектов. Командная панель. Внедрение в сцену объектов из других файлов Визуализация и сохранение растрового изображения. Настройка параметров графического интерфейса	6	ОК 09	УО.04.01 3О.04.01 УО.09.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 У 1.2.04 У 1.2.05 3 1.2.01 3 1.2.02 3 1.2.03 3 1.2.04 3 1.2.05 3 1.2.06 3 1.2.07 3 1.2.08 3 1.2.09 3 1.2.10 3 1.2.11
Тема 2.3 Моделирование объектов в трехмерной среде 3DSMAX	Содержание	8/6	ПК 1.2.	УО.01.01
	Создание простых объектов. Единицы измерения	2	ОК 01,	3О.01.01
	Привязка к сетке. Массивы. Основные команды		ОК 02.	УО.02.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	ОК 04.	3О.02.01
	Практические занятия	6	ОК 09	УО.04.01

	Работа со стандартными примитивами. Стандартные примитивы. Создание конструкций из примитивов, рендеринг. Модификаторы. Сплайны, тела вращения Выдавливание, фаски, лофтинг. Простые ландшафты. Булева операция вычитания. Создание системы стен. Булевы операции. Три простых объекта			3O.04.01 YO.09.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 У 1.2.04 У 1.2.05 3 1.2.01 3 1.2.02 3 1.2.03 3 1.2.04 3 1.2.05 3 1.2.06 3 1.2.07 3 1.2.08 3 1.2.09 3 1.2.10 3 1.2.11
Тема 2.4	Содержание	8/6	ПК 1.2. OK 01, OK 02. OK 04. OK 09	YO.01.01
Создание внешнего вида проектируемой модели в среде 3DSMAX	Редактор материалов. Compact Material Editor. Slate Material Editor	2		3O.01.01
	Настройка материала Standard. Материал Standard. 9 сфер			YO.02.01
	Составные материалы. Многокомпонентный материал Multi/Sub-Object			3O.02.01
	Материалы типа Raytrace и Multi/Sub-Object			YO.04.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		3O.04.01
	Практические занятия	6		YO.09.01
	Настройки материала Standard. Параметрическое проецирование текстурных карт			У 1.2.01
	Применение модификатора UVW Map			У 1.2.02
	Материал Multi/Sub-Object и модификатор UVW Map			У 1.2.03
	Проецирование текстурной карты на текстуру Checker			У 1.2.04
				У 1.2.05

	<p>Модификаторы UnwrapUVW, Reactor, Panda</p> <p>Работа с текстурными картами. Gallon</p> <p>Создание материала "Синий пластик". Создание материала "Стекло обычное" "Стекло, тонированное" и "Капля водяная"</p>			<p>3 1.2.01</p> <p>3 1.2.02</p> <p>3 1.2.03</p> <p>3 1.2.04</p> <p>3 1.2.05</p> <p>3 1.2.06</p> <p>3 1.2.07</p> <p>3 1.2.08</p> <p>3 1.2.09</p> <p>3 1.2.10</p> <p>3 1.2.11</p>	
Тема 2.5 Системы автоматического проектирования (САПР) и форматы представления данных для прототипирования	Содержание	8/6	ПК 1.2.	УО.01.01	
	CAD/CAM/CAE для систем прототипирования	2		ОК 01,	3О.01.01
	STL формат данных			ОК 02.	УО.02.01
	Проблемы STL формата			ОК 04.	3О.02.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		ОК 09	УО.04.01
Практические занятия	6		3О.04.01		
Расщепление и объединение, стиль и шаг решетки при послойном синтезе			УО.09.01		
Методики сканирования и последовательность построения годных и негодных ячеистых (мозаичных) моделей (Методика WEAVE, Методика STAR-WEAVE, Методика Quick-Cast) Новые форматы данных для прототипирования			У 1.2.01		
			У 1.2.02		
			У 1.2.03		
			У 1.2.04		
			У 1.2.05		

		Точность и ошибки воспроизведения 3D изделий средствами САПР, оценка качества и вопросы стандартизации			3 1.2.01 3 1.2.02 3 1.2.03 3 1.2.04 3 1.2.05 3 1.2.06 3 1.2.07 3 1.2.08 3 1.2.09 3 1.2.10 3 1.2.11
Тема	2.6	Содержание	6/4	ПК 1.2.	УО.01.01
Программное обеспечение 3Dсканеров PhotodelerScanner		Программное обеспечение 3Dсканеров PhotodelerScanner	2	ОК 01,	3О.01.01
		В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	ОК 02.	УО.02.01
		Практические занятия	2	ОК 04.	3О.02.01
		- Установки и настройка PhotodelerScanner на виртуальную машину - Сканирование объекта 3D сканером в PhotodelerScanner	2	ОК 09	УО.04.01 3О.04.01 УО.09.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 У 1.2.04 У 1.2.05 3 1.2.01 3 1.2.02 3 1.2.03 3 1.2.04 3 1.2.05 3 1.2.06 3 1.2.07

				3 1.2.08 3 1.2.09 3 1.2.10 3 1.2.11
Тема 2.7 Программное обеспечение 3D сканеров PolygonEditionToo	Содержание	6/4	ПК 1.2.	УО.01.01
	Программное обеспечение 3D сканеров PolygonEditionToo	2	ОК 01,	3О.01.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	ОК 02.	УО.02.01
	Практические занятия Установки и настройка PolygonEditionToo на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в PolygonEditionToo	4	ОК 04. ОК 09	3О.02.01 УО.04.01 3О.04.01 УО.09.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 У 1.2.04 У 1.2.05 3 1.2.01 3 1.2.02 3 1.2.03 3 1.2.04 3 1.2.05 3 1.2.06 3 1.2.07 3 1.2.08 3 1.2.09 3 1.2.10 3 1.2.11
Тема 2.8	Содержание	6/4	ПК 1.2.	УО.01.01

Программное обеспечение 3Dсканеров VxScan	Программное обеспечение 3D сканеров VxScan	2	OK 01, OK 02. OK 04. OK 09	3O.01.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		YO.02.01
	Практические занятия	4		3O.02.01
	Установки и настройка VxScan на виртуальную машину			YO.04.01
Сканирование объекта 3D сканером в VxScan	3O.04.01 YO.09.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 У 1.2.04 У 1.2.05 З 1.2.01 З 1.2.02 З 1.2.03 З 1.2.04 З 1.2.05 З 1.2.06 З 1.2.07 З 1.2.08 З 1.2.09 З 1.2.10 З 1.2.11			
Тема 2.9	Содержание	6/4	ПК 1.2.	YO.01.01
Программное обеспечение 3Dсканеров GeomagicStudio	Программное обеспечение 3Dсканеров GeomagicStudio	2	OK 01, OK 02. OK 04. OK 09	3O.01.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		YO.02.01
	Практические занятия	4		3O.02.01
	Установки и настройка GeomagicStudio на виртуальную машину			YO.04.01
Сканирование объекта 3D сканером в GeomagicStudio	3O.04.01 YO.09.01 У 1.2.01			

				У 1.2.02 У 1.2.03 У 1.2.04 У 1.2.05 З 1.2.01 З 1.2.02 З 1.2.03 З 1.2.04 З 1.2.05 З 1.2.06 З 1.2.07 З 1.2.08 З 1.2.09 З 1.2.10 З 1.2.11	
Тема	2.10	Содержание	6/4	ПК	УО.01.01
Осуществление		Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования	2	1.2.	ЗО.01.01
проверки	и	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	ОК 01,	УО.02.01
исправление ошибок	3D	Практические занятия	4	ОК 02.	ЗО.02.01
после		Установки и настройка SketchUp, Meshlab, Accutrans, Accutrans3D на виртуальную машину		ОК 04.	УО.04.01
сканирования		Корректировка STL моделей, полученных при 3D сканирование		ОК 09	ЗО.04.01
					УО.09.01
					У 1.2.01
					У 1.2.02
					У 1.2.03
					У 1.2.04
					У 1.2.05
					З 1.2.01
					З 1.2.02
					З 1.2.03

				3 1.2.04 3 1.2.05 3 1.2.06 3 1.2.07 3 1.2.08 3 1.2.09 3 1.2.10 3 1.2.11
Тема 2.11	Содержание	12/8	ПК 1.2.	УО.01.01
Подготовка STL файлов к 3d печати NetfabbStudio 6.4	Подготовка STL файлов к 3d печати NetfabbStudio 6.4. Интерфейс программы. Исправление нормалей.	2	ОК 01,	3О.01.01
	Подготовка откорректированных моделей STL к печати. Интерфейс программы. Исправление нормалей	2	ОК 02.	УО.02.01
	Закрытие отверстий. Сращивание оболочек		ОК 04.	3О.02.01
	Булевы операции. Создание полостей. Упрощение сетки		ОК 09	УО.04.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8		3О.04.01
Практические занятия	8		УО.09.01	
Установки и настройка NetfabbStudio 6.4 на виртуальную машину				У 1.2.01
Составные объекты. Объект типа Scatter.				У 1.2.02
Модификатор EditPoly. Caddy-интерфейс.				У 1.2.03
EditablePoly. Деформация раскраской.				У 1.2.04
Модификаторы. NURBS Curves. Архитектурные объекты.				У 1.2.05
				3 1.2.01
				3 1.2.02
				3 1.2.03
				3 1.2.04
				3 1.2.05
				3 1.2.06
				3 1.2.07
				3 1.2.08
				3 1.2.09
				3 1.2.10

				3 1.2.11
Учебная практика (по профилю специальности)	<p>Создание анимации в автоматическом режиме. Редактирование кривых CurveEditor</p> <p>Изучение контроллеров анимации. Предварительный просмотр анимации</p> <p>Создание анимации в ручном режиме. Создание анимации страницы книги</p> <p>Изучение RAM Player. Изучение редактора кривых. Подключение звукового сопровождения</p> <p>Создание анимации перемещения пера вдоль траектории. Создание анимация системы частиц</p> <p>Изучение деформации Forces (Силы) в системах частиц. Создание анимации взрыва</p> <p>Изучение прямой кинематики</p> <p>Изучение модуля MassFX. Создание анимации «Скачущий шар»</p> <p>Создание 3D макета «Неваляшка». Изучение ограничений MassFXconstraint</p> <p>Настройка параметров глобального освещения. Изучение источника света Omni</p> <p>Изучение источников света TargetSpot, FreeSpot 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</p>	72	ПК 1.2. ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 09	УО.01.01 ЗО.01.01 УО.02.01 ЗО.02.01 УО.04.01 ЗО.04.01 УО.09.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.1.04 У 1.1.05 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03 З 1.1.04 З 1.1.05 З 1.1.06 З 1.1.07 З 1.1.08 З 1.1.09 З 1.1.10 З 1.1.11

<p>Производственная практика (по профилю специальности)</p>	<p>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 обеспечении 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. Подготовка 3D модели в формате STL и технической документации для защиты отчета по практике</p>	<p>72</p>	<p>ПК 1.2. ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 09</p>	<p>УО.01.01 ЗО.01.01 УО.02.01 ЗО.02.01 УО.04.01 ЗО.04.01 УО.09.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 У 1.2.04 У 1.2.05 З 1.2.01 З 1.2.02 З 1.2.03 З 1.2.04 З 1.2.05 З 1.2.06 З 1.2.07 З 1.2.08 З 1.2.09 З 1.2.10 З 1.2.11</p>
<p>Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена</p>				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Аддитивных технологий», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по 15.02.09 Аддитивные технологии.

Лаборатория «Аддитивных технологий», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по профессии/специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по профессии/специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные издания

1. Горелик А. Г., Самоучитель 3ds Max 2012. — СПб. БХВ-Петербург, 2019. — 544 с.

2. Шишковский И. В., Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Изд-во Питер, 2019. 348 с.

3. Муленко В. В., Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении. -Москва: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2019. – 723.2.2. Основные электронные издания

3.2.2. Дополнительные источники

1. Красильников Н., Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений, - СПб.: БХВ-Петербург, 2019.

2. Грибовский А. А., А. И. Щеколдин Аддитивные технологии и быстрое производство в приборостроении. Учебное пособие – СПб: Университет ИТМО, 2020. – 48 с

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	1. Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;	Тестирование
	2. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;	Контрольная работа
	3. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства;	Тестирование
	4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;	Контрольная работа
	5. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;	Тестирование
	7. Базовые электронные элементы и схемы	Тестирование
	8. Нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа
	9. Виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Тестирование
	10. Основы пожарной безопасности;	Контрольная работа
	11. Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование
	12. Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;	Контрольная работа
	13. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.	Тестирование

	<p>Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>Методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Структура плана для решения задач</p> <p>Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	
	1. Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);	Практическое задание
	2. Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;	Практическое задание
	3. Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов	Практическое задание
	4. выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Практическое задание
	5. выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	Практическое задание
	6. правильно эксплуатировать электрооборудование	Практическое задание
	7. использовать электронные приборы и устройства	Практическое задание
	8. использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание
	10. оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание
	Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству	Экзамен
ОК 1. Выбирать способы решения задач	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Ролевая игра

<p>профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Составить план действия, Определить необходимые ресурсы; Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Реализовать составленный план; Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). Знания: Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Методы работы в профессиональной и смежных сферах. Структура плана для решения задач Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Определять задачи поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска Структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска Знания: Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>Ситуационные задачи</p>

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<p>Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>Использовать современное программное обеспечение</p> <p>Знания:</p> <p>Современные средства и устройства информатизации</p> <p>Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	Ситуационные задачи
ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;	Контрольная работа
	Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза	Тестирование
	Законы, методы и приемы проекционного черчения;	Контрольная работа
	классы точности и их обозначение на чертежах	Тестирование
	правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;	Тестирование
	Технику и принципы нанесения размеров;	Контрольная работа
	Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;	Тестирование
	Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации	Контрольная работа
	основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения	Тестирование
	методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Контрольная работа
	основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;	Тестирование
	требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты;	Контрольная работа

метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Контрольная работа
виды, методы, объекты и средства измерений;	Тестирование
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Контрольная работа
основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и попусков	Тестирование
Квалитеты и параметры шероховатости;	Тестирование
методы определения погрешностей измерений;	Контрольная работа
основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Тестирование
система автоматизированного проектирования и ее составляющие;	Контрольная работа
принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;	Тестирование
теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;	Контрольная работа
системы управления данными об изделии (системы класса PDM);	Тестирование
понятие цифрового макета	Контрольная работа
Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;	Практическое задание
Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;	Практическое задание
Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;	Практическое задание
выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек,	Практическое задание

лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;	
оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	Практическое задание
читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности	Практическое задание
выполнять измерения и контроль параметров изделий;	Практическое задание
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание
применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	Практическое задание
использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	Практическое задание
Действия: Непосредственное моделирование по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования	Экзамен