

Автономное образовательное учреждение высшего образования  
Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологии»

Утверждаю  
Проректор по образовательной  
деятельности  
  
В.Н. Чумаков  
«30» января 2023г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01. Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели**  
по специальности среднего профессионального образования

15.02.09 Аддитивные технологии

Гатчина  
2023

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии

Организация – разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий».

Разработчики: преподаватель специальных дисциплин Басковцев Юрий Алексеевич

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии, протокол №1 от «19» января 2023г.

Председатель методической комиссии: Кайор М. В.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>18</b>
<b>4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ</b>	<b>19</b>

**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 студент должен освоить основной вид деятельности «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК.3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК.8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

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

В результате освоения профессионального модуля студент 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

	<p>неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);</p> <p>Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;</p> <p>Выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;</p> <p>Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;</p> <p>Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</p> <p>Использовать электронные приборы и устройства;</p> <p>Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;</p> <p>Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;</p> <p>Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;</p> <p>Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</p> <p>Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p> <p>Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</p> <p>Выбирать средства измерений;</p> <p>Выполнять измерения и контроль параметров изделий;</p> <p>Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</p> <p>Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</p> <p>Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</p> <p>Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.</p>
Знать	<p>Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;</p> <p>Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;</p> <p>Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства;</p> <p>Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;</p> <p>Классы точности и их обозначение на чертежах;</p>

	<p>Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>Виды электронных приборов и устройств, базовые электронные элементы и схемы;</p> <p>Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;</p> <p>Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза</p> <p>Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</p> <p>Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;</p> <p>Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;</p> <p>Методы измерения параметров и определения свойств материалов;</p> <p>Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; Технические регламенты;</p> <p>Требования качества в соответствии с действующими стандартами;</p> <p>Основные понятия метрологии и технических измерений;</p> <p>Виды, методы, объекты и средства измерений; методы определения погрешностей измерений;</p> <p>Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</p> <p>Основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; качества и параметры шероховатости;</p> <p>Основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</p> <p>Система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</p> <p>Принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</p> <p>Теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;</p> <p>Системы управления данными об изделии (системы класса PDM);</p> <p>Понятие цифрового макета</p> <p>Виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</p> <p>Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</p> <p>Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</p>
--	--

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

Всего часов **717 часов**

Из них на освоение МДК **465 часов**, на практики: учебную - **108 часов** и производственную (по профилю специальности)- **144 часа**.

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды ПК и ОК	Наименование разделов ПМ	Общий объем часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	Практика	
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
<b>ПК 1.1. ОК 1 – 5 ОК 8 -9</b>	<b>МДК. 01.01.</b> Средства оцифровки реальных объектов	295	161	40	-	68/12	54	
<b>ПК 1.2 ОК 1 – 5 ОК 8 -9</b>	<b>МДК. 01.02.</b> Методы создания и корректировки компьютерных моделей	278	149	30	30	57/18	54	
	<b>Производственная практика</b> (по профилю специальности)	<b>144</b>						<b>144</b>

<b>Всего:</b>	<b>717</b>	<b>310</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>125/30</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
---------------	------------	------------	-----------	-----------	---------------	------------	------------

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа	Объём часов	Коды формируемых компетенций
<b>МДК. 01.01. Средства оцифровки реальных объектов</b>		<b>241</b>	
<b>Введение</b>	Цели и задачи оцифровки реальных объектов	<b>4</b>	ПК 1.1 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
<b>Тема 1.1.</b> Технологии оптического 3D- сканирования	Процесс получения компьютерной модели на основе геометрии исследуемого изделия Сравнение цифровой модели, полученной с помощью сканирования и CAD-модели на базе ЧПУ или на 3D-принтере. Технологии сканирования физических объектов	<b>18</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7</b>	
<b>Тема 1.2</b> Бесконтактное сканирование лазерным 3D-сканером	Применение Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе со сканером	<b>15</b>	ПК 1.1 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	<b>6</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7</b>	
<b>Тема 1.3</b> Бесконтактное сканирование времяпролетным 3D- сканером	Применение Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе со сканером	<b>12</b>	ПК 1.1 ОК 1 – 5, ОК 8 -9



	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	6	
	<b>Самостоятельная работа</b>	7	
<b>Тема 1.4</b> Бесконтактное сканирование триангуляционным 3D-сканером	Применение Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе со сканером	12	ПК 1.1 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	6	
	<b>Самостоятельная работа</b>	7	
<b>Тема 1.5</b> Бесконтактное сканирование фотограмметрической установкой	Применение Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе с установкой	12	ПК 1.1 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	6	
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	

<b>Тема 1.6</b> Бесконтактное сканирование 3D сканером с LED подсветкой	Применение Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе со сканером	12	ПК 1.1 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
<b>Тема 1.7</b> Бесконтактное сканирование 3D SL сканером	Применение Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе со сканером	12	ПК 1.1 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
<b>Тема 1.8.</b> Бесконтактное сканирование МРТ сканером	Применение МРТ-сканера. Принцип действия. Калибровка и проверка на точность. Предварительные работы по оцифровки изделия. Техника безопасности при работе со сканером	12	ПК 1.1 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Подготовка 3D сканера к работе; настройка программного обеспечения; калибровка 3D сканера; сканирование модели; обработка погрешностей 3D сканирования; подготовка цифровой модели к печати	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
<b>Тема 1.9.</b> Сравнение систем бесконтактной оцифровки	Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям: точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта	12	ПК 1.1 ОК 1 – 5,

	<b>Практические занятия</b> Выбор сканера и проведение оцифровки крупногабаритных объектов; Выбор сканера и проведение оцифровки малых объектов с необходимой точностью	4	ОК 8 -9
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
Консультации		12	
<b>МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей</b>		224	
<b>Введение</b>	Цели и задачи создания и корректировки компьютерных моделей	3	
<b>Тема 2.1</b> Графическая система 3DS MAX	Интерфейс программы 3DS MAX. Начало работы. Файлы. Настройка конфигурации видовых окон. Панель с кнопками управления видовыми окнами. Перемещение объекта. Масштабирование Системы координат. Центр преобразования. Клонирование объектов	6	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
<b>Тема 2.2</b> Массивы объектов в 3DS MAX	Радиальный массив. Зеркальное отображение объектов Группы объектов. Слои Единицы измерения. Сетка координат. Привязки. Выравнивание объектов Выделение объектов. Командная панель. Внедрение в сцену объектов из других файлов Визуализация и сохранение растрового изображения. Настройка параметров графического интерфейса	8	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
<b>Тема 2.3</b> Моделирование объектов в трехмерной среде 3DS MAX	Создание простых объектов. Единицы измерения Привязка к сетке. Массивы Основные команды. Работа со стандартными примитивами Стандартные примитивы. Создание конструкций из примитивов, рендеринг Модификаторы. Сплайны, тела вращения Выдавливание, фаски, лофтинг. Простые ландшафты. Булева операция вычитания. Создание системы стен Булевы операции. Три простых объекта Составные объекты. Объект типа Scatter. Модификатор Edit Poly. Caddy-интерфейс. Editable Poly. Деформация раскраской. Модификаторы. NURBS Curves. Архитектурные объекты.	12	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9

	<b>Практические занятия</b> <b>Тематика практических занятий тем 2.1-2.3</b> - Изменение масштаба изображения. Установка единиц измерения. Настройка параметров сетки. Настройка параметров отображения моделей объектов - Установка привязок. Пример создания деревьев из примитивов. Изучение основных команд, упражнение «Собираем спички тремя способами» - Создание колоннады. Просмотр сцены в видовых окнах. Рендеринг - Построение моделей объектов. Создание ландшафта. Построение сплайнов. Визуализация сплайнов - Типы вершин сплайна Line. Задание типов вершин сплайна Line. Преобразование сплайна в редактируемый сплайн - Редактирование сплайна. Создание тела вращения. Построение модели фонтана. - Создание объемной модели с помощью модификатора Extrude. Модификатор Bevel	6	
	- Построение объемных моделей методом лофтинга. - Создание поверхности переменного сечения. Создание простого ландшафта - Изучение булевой операции вычитания. Построение системы стен - Создание модели пуговицы. Создание модели иголки - Построение модели катушки с нитками. Создание поляны, гриба. Распределение грибов на поляне - Применение модификатора Edit Poly. Работа с Caddy-интерфейсом. - Построение экрана телевизора. Моделирование задней стенки телевизора. Скругление острых углов - Деформация кистью. Раскраска полигонов - Построение модели колбы. Построение модели резьбы с помощью модификатора Displace и карты Checker. Построение модели вольфрамовой нити - Создание модели шторы с помощью двух NURBS-кривых		ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Самостоятельная работа</b>	20	
<b>Тема 2.4</b> Создание внешнего вида проектируемой модели в среде 3DS MAX	Редактор материалов. Compact Material Editor. Slate Material Editor Настройки материала Standard. Материал Standard. 9 сфер Составные материалы. Многокомпонентный материал Multi/Sub-Object Материалы типа Raytrace и Multi/Sub-Object Работа с текстурными картами, параметр Amount и канал Bump Подробнее о каналах. Текстурные карты Параметрическое проецирование текстурных карт	10	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9

	Применение модификатора UVW Map Материал Multi/Sub-Object и модификатор UVW Map Проецирование текстурной карты на текстуру Checker Модификаторы Unwrap UVW, Reactor, Panda Работа с текстурными картами. Gallon		
	<p><b>Практические занятия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Задание типа затенения. Настройка параметров материала Standard. Настройка параметров материалов сцены</li> <li>- Создание материала "Синий пластик". Создание материала "Стекло обычное", "Стекло тонированное" и "Капля водяная"</li> <li>Изучение материалов Top/Bottom, Double Sided, Blend</li> <li>- Изучение параметров материала Raytrace. Создание материалов "Вода чистая" и "Вода тяжелая"</li> <li>Создание многокомпонентного материала для колбы. Создание материала для стойки</li> <li>Применение текстурной карты. Применение произвольных графических файлов в качестве текстурных карт. Настройка параметров текстурной карты</li> <li>Применение текстурных карт в каналах Diffuse Color и Bump. Создание полупрозрачной стены</li> <li>Изучение каналов Diffuse Color, Bump, Opacity, Self-Illumination, Reflection, Flat Mirror на канале Reflection, Raytrace, Raytrace, Refraction</li> <li>Создание многокомпонентного материала для объекта QBottle. Создание областей для наложения материала. Применение модификатора UVW Map</li> <li>Наложение карты Checker на область малого цилиндра, большого цилиндра, верхний торец большого цилиндра, плоскую часть модели, стороны квадратной полости модели</li> <li>Изучение модификатора Unwrap UVW. Создание модели объекта. Применение модификатора Unwrap UVW</li> <li>Настройка параметров модификатора Unwrap UVW</li> <li>Применение модификатора Unwrap UVW. Настройка развертки граней. Корректировка положения текстурной карты. Корректировка желтых окаймлений. Корректировка смещения текстуры</li> <li>Создание развертки граней модели. Редактирование координат развертки. Создание текстуры.</li> <li>Создание набора именованных выделений. Назначение способов наложения текстуры.</li> <li>Разнесение именованных участков граней. Корректировка развертки поверхности головы, поверхности штанишек, поверхности ног, области пояса</li> <li>Размещение элементов развертки. Построение шаблона текстуры</li> </ul>	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	

<b>Тема 2.5</b> Системы автоматического проектирования (САПР) и форматы представления данных для прототипирования	CAD/CAM/CAE для систем прототипирования STL формат данных Проблемы STL формата Дизайн в прототипировании (ориентация изделия, создание и удаление поддержек, вырезы в изделии, удаление включений и другие производственные ограничения, условия блокировки, уменьшение расчетов по дизайну изделия и его сборке)		ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	Расщепление и объединение, стиль и шаг решетки при послойном синтезе Методики сканирования и последовательность построения годных и негодных ячеистых (мозаичных) моделей (Методика WEAVE, Методика STAR-WEAVE, Методика Quick-Cast) Новые форматы данных для прототипирования Точность и ошибки воспроизведения 3D изделий средствами САПР, оценка качества и вопросы стандартизации	10	
<b>Тема 2.6</b> Программное обеспечение 3D сканеров Photomodeler Scanner	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	6	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> - Установки и настройка Photomodeler Scanner на виртуальную машину - Сканирование объекта 3D сканером в Photomodeler Scanner	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
<b>Тема 2.7</b> Программное обеспечение 3D сканеров Polygon Edition Too	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	6	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Polygon Edition Too на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в Polygon Edition Too	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
<b>Тема 2.8</b> Программное обеспечение 3D сканеров VxScan	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	6	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка VxScan на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в VxScan	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	

<b>Тема 2.9</b> Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	6	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Установка и настройка Geomagic Studio на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в Geomagic Studio	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
<b>Тема 2.10</b> Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования	Программы для исправления и корректировки ошибок при 3D моделировании (SketchUp, Meshlab, Accutrans, Accutrans3D) Настройка программного обеспечения	8	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Установка и настройка SketchUp, Meshlab, Accutrans, Accutrans3D на виртуальную машину Корректировка STL моделей полученных при 3D сканировании	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
<b>Тема 2.11</b> Подготовка STL файлов к 3d печати Netfabb Studio 6.4	Интерфейс программы. Исправление нормалей Закрытие отверстий. Сращивание оболочек Булевы операции. Создание полостей. Упрощение сетки	8	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
	<b>Практические занятия</b> Установка и настройка Netfabb Studio 6.4 на виртуальную машину Подготовка откорректированных моделей STL к печати	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
<b>Курсовая работа</b>	<b>Примерная тематика курсовых работ (проектов)</b> Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования Могут быть рассмотрены следующие детали: поршень автомобиля, коленчатый вал автомобиля, корпус телефона, штангенциркуля, корпус для розетки, вентилятор, свеча зажигания, корпус для компьютерной мыши и др.	30	ПК 1.2 ОК 1 – 5, ОК 8 -9
<b>Консультации</b>		18	

<p><b>Учебная практика</b></p> <p>Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непосредственно в институте, в том числе в структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.</p>	<p><b>Виды работ:</b></p> <p>Создание анимации в автоматическом режиме. Редактирование кривых Curve Editor</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 MassFX constraint</p> <p>Настройка параметров глобального освещения. Изучение источника света Omni</p> <p>Изучение источников света Target Spot, Free Spot и Skylight. Наложение текстур на источники света и на тень</p> <p>Создание тени от прозрачной части рюмки. Создание подводной сцены</p> <p>Создание трехточечной системы света</p> <p>Изучение фотометрических источников света</p>	<p>108</p>	<p>ПК 1.1 -1.2</p> <p>ОК 1 – 5,</p> <p>ОК 8 -9</p>
---	--	------------	--



<p><b>Производственная практика</b> (по профилю специальности)</p> <p>Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между институтом и профильной организацией.</p>	<p><b>Виды работ:</b></p> <p>Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве</p> <p>Изучение видов производственных сканеров предприятия</p> <p>Изучение специфики сборки 3D сканеров предприятия</p> <p>Изучение программного обеспечения 3D сканеров</p> <p>Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов</p> <p>Сканирование на производственных 3D сканерах</p> <p>Создание в программном обеспечении предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики</p> <p>Изучение программного обеспечения проверки цифровой модели отсканированного объекта, для печати на 3D принтере</p> <p>Применение полученных навыков и знаний для создания 3D модели самостоятельно без помощи</p> <p>Подготовка 3D модели в формате STL и технической документации для защиты отчета по практике</p>	144	<p>ПК 1.1 - 1.2</p> <p>ОК 1 – 5,</p> <p>ОК 8 -9</p>
<p><b>Всего:</b></p>		717	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены специальные помещения.

Лаборатория бесконтактной оцифровки (Аудитория №101):

12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, мультимедиа проектор

3D сканер Range Vision PRO 2M – 2 шт.,

3D сканер Range Vision Spectrum – 4 шт.,

3D сканер Range Vision Spectrum TS – 3 шт., Ручной сканер Artec Eva – 1 шт.,

компьютер с программным обеспечением для 3D сканера Intel Core i7-8700 – 7 шт.,

контактная контрольно-измерительная машина; набор мерительных инструментов:

штангенциркуль ШЦ-1, штангенциркуль цифровой, набор угловых мер, набор радиусных

мер, линейка металлическая – 6 комплектов, верстак слесарный – 3 шт., ЖК панель 55

дюймов – 1 шт.; стол для инвалидов-колясочников СИ-1 – 1 шт.

Программное обеспечение

Windows 10 Professional

Microsoft Office 2016

Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10

КОМПАС-3D V18.1

Artisan Rendering для КОМПАС-3D v18.1

Range Vision ScanCenter

Autodesk Inventor Professional 2018

Autodesk Fusion 360

Браузер Google Chrome

7-Zip

Adobe Acrobat Reader DC

K-Lite Codec Pack Full

GOM Inspect 2019

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

#### Основная литература:

**1. Тарасова, Т. В.** Аддитивное производство: учебное пособие / Т.В. Тарасова. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 196 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook\_5c25c2b3a03f99.16774025. - ISBN 978-5-16-107186-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1046704>

**2. Косенко, И. И.** Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. - 176 с. (Технологический сервис). ISBN 978-5-98281-280-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/254463>

**3. Берлинер, Э. М.** САПР технолога машиностроителя: Учебник/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-00091-043-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/501435>

#### Дополнительная литература:

**1.Боев, В. Д.** Компьютерное моделирование в среде Anylogic : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05034-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:

**2.Акопов, А. С.** Компьютерное моделирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10712-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431333>

**3.Панкратов В.Б.** 3D-сканер VI-930 Konica Minolta: методические указания для практических занятий. — СПб.: Ф-т филологии и искусств СПбГУ, 2007. — 48 с.

#### 1. Интернет-ресурсы:

1. <http://can-touch.ru/3d-scanning/> Принципы работы 3D сканеров
2. <http://www.3d-format.ru/3dscanning/> Виды и модификации сканеров

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

Профессиональные компетенции	Оцениваемые знания и умения, действия	Методы оценки	Критерии оценки
ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	Знания:		
	1. Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;	Тестирование	75% правильных ответов
	2. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	3. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства;	Тестирование	75% правильных ответов
	4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	5. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;	Тестирование	75% правильных ответов
	7. Базовые электронные элементы и схемы	Тестирование	75% правильных ответов
	8. Нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	9. Виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
	10. Основы пожарной безопасности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий

11. Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование	75% правильных ответов
12. Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
13. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для 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	Тестирование	75% правильных ответов
Умения:		
1. Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);	Практическое задание	Экспертное наблюдение
2. Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
3. Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов	Практическое задание	Экспертное наблюдение
4. выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
5. выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
6. правильно эксплуатировать электрооборудование	Практическое задание	Экспертное наблюдение
7. использовать электронные приборы и устройства	Практическое задание	Экспертное наблюдение
8. использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
10. оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
Действия:		
Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки	Экзамен	Выполнение теоретически

	реальных объектов и их подготовки к производству		х и практических заданий
ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	Знания:		
	Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза	Тестирование	75% правильных ответов
	Законы, методы и приемы проекционного черчения;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	классы точности и их обозначение на чертежах	Тестирование	75% правильных ответов
	правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;	Тестирование	75% правильных ответов
	Технику и принципы нанесения размеров;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;	Тестирование	75% правильных ответов
	Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения	Тестирование	75% правильных ответов
	методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;	Тестирование	75% правильных ответов
	требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	виды, методы, объекты и средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
	устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок	Тестирование	75% правильных ответов

	Квалитеты и параметры шероховатости;	Тестирование	75% правильных ответов
	методы определения погрешностей измерений;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Тестирование	75% правильных ответов
	система автоматизированного проектирования и ее составляющие;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;	Тестирование	75% правильных ответов
	теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	системы управления данными об изделии (системы класса PDM);	Тестирование	75% правильных ответов
	понятие цифрового макета	Контрольная работа	75% выполненных заданий
Умения:			
	Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	выполнять измерения и контроль параметров изделий;	Практическое задание	Экспертное наблюдение

	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	Действия: Непосредственное моделирование по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий

#### 5. Разработчики программы профессионального модуля

Организация-разработчик:

АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчики:

Огарков Максим Александрович, эксперт WorldSkills, преподаватель специальных дисциплин технического факультета ГИЭФПТ