

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Согласовано  
Начальник УЦ  
Филиал ПАО «ОАК»-  
КнААЗ им. Ю.А. Гагарина  
Т.П. Чурсина  
«16» августа 2020г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.01. Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели**

Хабаровск

2020

Рабочая программа профессионального модуля составлена на основе Федерального образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования  
15.02.09 Аддитивные технологии

**Организация-разработчик:** КГБ ПОУ ХТТБПТ

**Разработчики:** Лукашевич М. В. Преподаватель спецдисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК

---

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ).

Согласовано на заседании методического совета

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Председатель МС \_\_\_\_\_ (Линевич О.Г.).

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 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 Требования к личностным результатам с учетом особенностей профессии/специальности 15.02.09. Аддитивные технологии

<b>Формулировка дескриптора</b>	<b>ЛР</b>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России	ЛР 2
Занимающий активную гражданскую позицию избирателя, волонтера, общественного деятеля	ЛР 5
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение	ЛР 6
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 7
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности	ЛР 8
Способный в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей; стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 13
Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве .	ЛР 16
Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению	ЛР 17
Осознающий значимость системного познания мира, критического осмысления накопленного опыта	ЛР 18
Развивающий творческие способности, способный креативно мыслить	ЛР 19
Способный в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации	ЛР 20

Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику	ЛР 21
Демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости	ЛР 22
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	ЛР 23
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этно-культурных, социальных, конфессиональных и иных групп	ЛР 26
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 30
Гармонично, разносторонне развитый, активно выражающий отношение к преобразованию общественных пространств, промышленной и технологической эстетике предприятия, корпоративному дизайну, товарным знакам	ЛР 31
Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности	ЛР 32
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий	ЛР 33
Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики	ЛР 34

### 1.1.2 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

### 1.1.3 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 проектиро-

	вания, 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	<p>Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству</p> <p>Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования</p>
Уметь	<p>Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);</p> <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, техни-</p>

	<p>ческой 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 кон-</p>

	<p>трольно-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 **735 часов**

Из них на освоение МДК **483 часа**

на практики: учебную **108 часов** и производственную **144 часа**

## Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды ПК и ОК	Наименование разделов ПМ	Объем образовательной программы (Обязательная аудиторная учебная нагрузка)	Объем времени, отведённый на освоение МДК обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося	Практика	
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	Теоретическое обучение	в т.ч. курсовая работа		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
ПК 1.1. ОК 01. – ОК 04. ОК 07. ОК 09.	МДК. 01.01. Средства оцифровки реальных объектов	240	160	64	96	-	80		
ПК 1.2 ОК 01. – ОК 04. ОК 07. ОК 09. -	МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей	243	162	60	72	30	81		
	<b>Учебная практика</b>	108						108	
	<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>	<b>144</b>							<b>144</b>
<b>Всего:</b>		<b>735</b>	322	124		30	120	108	144

## 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>		240	
<b>Введение</b>	Цели и задачи оцифровки реальных объектов		
<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 САD-модели на базе ЧПУ или на 3D-принтере. Технологии сканирования физических объектов	10	ПК 1.1. ОК 01 – ОК 09
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
<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	10	ПК 1.1. ОК 01 – ОК 09
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
	<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	9	
<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	12	ПК 1.1. ОК 01 – ОК 09
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	

	<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	9	
<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	10	ПК 1.1. ОК 01 – ОК 09
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
	<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	9	
<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	10	ПК 1.1. ОК 01 – ОК 09
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
	<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	9	
<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	10	ПК 1.1. ОК 01 – ОК 09
	<b>Самостоятельная работа</b>	10	

	<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	9	
<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	10	
	<b>Самостоятельная работа</b>	10	
	<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	9	
<b>Тема 1.8.</b> Бесконтактное сканирование MPT сканером	Применение MPT-сканера. Принцип действия. Калибровка и проверка на точность. Предварительные работы по оцифровки изделия. Техника безопасности при работе со сканером	10	ПК 1.1. ОК 01 – ОК 09
	<b>Самостоятельная работа</b>	10	
	<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	10	
<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	10	ПК 1.1. ОК 01 –
	<b>Самостоятельная работа</b>	10	
Промежуточная аттестация		4	
<b>МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей</b>		243	
Введение	Цели и задачи создания и корректировки компьютерных моделей	2	
<b>Тема 2.1</b> Основы прототипирования	История аддитивных технологий Классификация методов, систем и установок аддитивных технологий	2	ПК 1.2 ОК 01.- ОК 09

	Применение аддитивных технологий в различных отраслях промышленности, в образовании,		
<b>Тема 2.2</b> Графическая система <b>Autodesk Inventor</b>	Введение в интерфейс ленты Autodesk Inventor Базовые сведения об интерфейсе Autodesk Inventor Установка активного проекта Создание детали Создание эскизной геометрии Принятие эскиза Выдавливание эскиза Добавление команды на панель "Быстрый доступ" Переключение на среду Печать Адаптация вкладок Создание собственных панелей на вкладках Экспорт настроек вкладки в файл XML Увеличение пространства экрана	10	ПК 1.2 ОК 01.- ОК 09
	<b>Самостоятельная работа</b>	9	
	<b>Практические занятия</b>	5	
	<b>Тема 2.3</b> Моделирование объектов в системе Autodesk Inventor,	Открытие файла эскизного контура Вращение эскизного контура Активное окно, вписанное в экран Создание смещенной рабочей плоскости Создание нового эскиза Проецирование геометрии на плоскость эскиза Построение геометрии эскиза Зеркальное отражение эскиза Выдавливание двух эскизных контуров Создание третьего эскиза Выдавливание прямоугольника Создание сопряжения ребра Создание резьбового отверстия Поворот грани при помощи триады	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	9	
	<b>Практические занятия</b>	5	

Тема 2.4 Создание деталей Autodesk Inventor	Создание детали с нуля в Autodesk Inventor Просмотр и редактирование параметров Создание массива отверстий Создание элемента вращения Использование команды "Сохранить как" для создания детали Использование рабочих плоскостей для ограничения отверстия Создание концентрического отверстия Изменение расположения резьбового отверстия Зеркальное отражение элемента	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	9	
	<b>Практические занятия</b> Создание деталей прототипов «Вентилятора», «Пылесоса», «АКП»	6	
Тема 2.5 Создание сборки в системе Autodesk Inventor	Создание сборки Добавление двухмерной детали и зависимости к твердому телу Создание набора контактов Вставка узла и создание для него зависимостей Редактирование детали в сборке Зависимость цилиндрических компонентов Добавление оборудования Анимация	10	
	<b>Самостоятельная работа</b>	9	
	<b>Практические занятия</b> Создание сборки прототипов «Вентилятора», «Пылесоса», «АКП»	5	
Тема 2.6 Создание чертежа в системе Autodesk Inventor	Создание сечения Проецирование вида Нанесение осевых линий и маркеров центра Нанесение размеров Нанесение угловых размеров Радиальные и справочные размеры Добавление размера отверстия Открытие сборочного чертежа Вставка списка деталей	6	

	Добавление номеров позиций Настройка номеров позиций и выносок номеров позиций Настройка стрелки выноски Размещение примечаний		
	<b>Самостоятельная работа</b>	9	
	<b>Практические занятия</b> Создание сборки прототипов «Вентилятора», «Пылесоса», «АКП»	5	
<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)	8	
	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	6	
	<b>Самостоятельная работа</b>	9	
<b>Тема 2.6</b> Программное обеспечение 3D сканеров Photomodeler Scanner	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	4	
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Photomodeler Scanner на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в Photomodeler Scanner	5	
<b>Тема 2.7</b> Программное обеспечение 3D сканеров Polygon Edition Too	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	4	
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Polygon Edition Too на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в Polygon Edition Too	5	

<b>Тема 2.8</b> Программное обеспечение 3D сканеров VxScan	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	4	
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка VxScan на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в VxScan	6	
<b>Тема 2.9</b> Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	9	
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Geomagic Studio Сканирование объекта 3D сканером в Geomagic Studio	6	
<b>Тема 2.10</b> Осуществление проверки и исправление ошибок после 3D сканирования	Программы для исправления и корректировки ошибок при 3D моделирование (SketchUp, Meshlab, Accutrans, Accutrans3D) Настройка программного обеспечения	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	9	
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Blender, Mesh Mixer, Inventor Корректировка STL моделей полученных при 3D сканирование	6	
<b>Тема 2.11</b> Подготовка STL файлов к 3d печати Repiter Host	Интерфейс программы. Исправление нормалей Закрытие отверстий. Сращивание оболочек Булевы операции. Создание полостей. Упрощение сетки	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	9	
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Repiter Host Подготовка откорректированных моделей STL к печати	6	

<p><b>Курсовая работа</b></p>	<p><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.</p>	<p>30</p>	
<p><b>Учебная практика</b> (по профилю специальности)</p>	<p>Введение в интерфейс ленты Autodesk Inventor  Базовые сведения об интерфейсе Autodesk Inventor  Установка активного проекта  Создание детали  Создание эскизной геометрии  Принятие эскиза  Выдавливание эскиза  Добавление команды на панель "Быстрый доступ"  Переключение на среду  Печать  Адаптация вкладок  Создание собственных панелей на вкладках  Экспорт настроек вкладки в файл XML  Увеличение пространства экрана  Создание сборки  Добавление двухмерной детали и зависимости к твердому телу  Создание набора контактов  Вставка узла и создание для него зависимостей  Редактирование детали в сборке  Зависимость цилиндрических компонентов  Добавление оборудования  Анимация</p>	<p>108</p>	

<p><b>Производственная практика</b> (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</p>	<p>144</p>	
<p><b>Всего:</b></p>		<p><b>735</b></p>	

### 2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория «Бесконтактной оцифровки и технических средств информатизации создания цифровых моделей»

Оснащенные базы практики

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.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

#### 3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Горелик А. Г., Самоучитель 3ds Max 2018. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 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,, 2017. – 72..

**Дополнительные источники:**

1. Красильников Н., Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений, - СПб.: БХВ-Петербург, 2017..

**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. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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 оцифровке для целей производства;	Тестирование	75% правильных ответов
	4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометриче-	Контрольная работа	75% выполненных за-

	ские построения и правила вычерчивания технических деталей;		даний
	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	Практическое	Экспертное

	чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	задание	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 реальных объектов и их подготовки к производству	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>Умения:</p> <p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Составить план действия,</p> <p>Определить необходимые ресурсы;</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Реализовать составленный план;</p> <p>Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знания:</p> <p>Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <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>	Ролевая игра	Экспертное наблюдение
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Умения:</p> <p>Определять задачи поиска информации</p> <p>Определять необходимые источники информации</p> <p>Планировать процесс поиска</p> <p>Структурировать получаемую информацию</p> <p>Выделять наиболее значимое в перечне информации</p> <p>Оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>Оформлять результаты поиска</p>	Ситуационные задачи	Экспертное наблюдение

	<p>Знания: Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации</p>		
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<p>Умения: Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать современное программное обеспечение</p> <p>Знания: Современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	Ситуационные задачи	Экспертное наблюдение
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
<b>Умения:</b>		
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 дей-	Практическое задание	Экспертное наблюдение

	ствующей нормативно-технической документацией;		
	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

