

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 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.01 СОЗДАНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ)**  
**МОДЕЛИ**

для специальности

**15.02.09 Аддитивные технологии**

г. Хабаровск

2023

Программа профессионального модуля ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) **на базе основного общего образования по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии** утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1506 от 22 декабря 2015 г.

**Организация-разработчик:** КГБОУ «Хабаровский техникум техносферной безопасности и промышленных технологий»

**Составитель:** Свищева Н.Г., преподаватель спец.дисциплин

**Согласовано:**

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. ПАСПОРТ 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

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

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.

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 неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);

	<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>
--	---

	Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.
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>
--	--

Личностные результаты:

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>	<b>Код личностных результатов</b>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	<b>ЛР 1</b>
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России	<b>ЛР 2</b>
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	<b>ЛР 3</b>
Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	<b>ЛР 4</b>
Занимающий активную гражданскую позицию избирателя, волонтера, общественного деятеля	<b>ЛР 5</b>
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение	<b>ЛР 6</b>

Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектномыслящий, 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	<b>ЛР 7</b>
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности	<b>ЛР 8</b>
Уважающий этнокультурные, религиозные права человека, в том числе с особенностями развития; ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности»	<b>ЛР 9</b>
Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся	<b>ЛР 10</b>
Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением	<b>ЛР 11</b>
Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	<b>ЛР 12</b>

### **1.2. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 521 часа, в том числе:

МДК – 299 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 286 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 3 часов;

учебной и производственной практики – 72+144 часа



### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ 01. Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика			консультации	аттестация
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося,	Курсов проект	Учебная	Производственная		
			Всего	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1	МДК.01.01 Средства оцифровки реальных объектов	147	140	46	2				2	3
ПК 1.2	МДК.01.02 Методы создания и корректировки компьютерных моделей	152	146	46	1	30	-		2	3
	Производственная практика	144						144		4
	Учебная практика	72					72			2
	Всего:	521	286	92	3	30	72	144	4	12

**2.2. Примерный тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 01. Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели**

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа	Объём в часах	Уровень усвоения	ОК, ПК, ЛР
<b>МДК. 01.01. Средства оцифровки реальных объектов</b>				
<b>Введение</b>	Цели и задачи оцифровки реальных объектов	2	1	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
<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	2	
<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	2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<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	8	3	
<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	10		<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<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	8	3	

<b>Тема 1.4</b> Бесконтактное сканирование триангуляционным 3D-сканером	<b>Применение</b> Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе со сканером	10	2	<i>ОК 1,2,4,5</i> <i>ПК 1.1, 1.2</i> <i>ЛР 1-12</i>
	<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	8	3	
<b>Тема 1.5</b> Бесконтактное сканирование фотограмметрической установкой	<b>Применение</b> Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе с установкой	10	2	<i>ОК 1,2,4,5</i> <i>ПК 1.1, 1.2</i> <i>ЛР 1-12</i>
	<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	8	3	
<b>Тема 1.6</b> Бесконтактное сканирование 3D сканером с LED подсветкой	<b>Применение</b> Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе со сканером	10	2	<i>ОК 1,2,4,5</i> <i>ПК 1.1, 1.2</i> <i>ЛР 1-12</i>
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	3	
	<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	2	
<b>Тема 1.7</b> Бесконтактное сканирование 3D SL сканером	<b>Применение</b> Технические характеристики Принцип действия Калибровка и проверка на точность Предварительные работы по оцифровки изделия Техника безопасности при работе со сканером	10	2	<i>ОК 1,2,4,5</i> <i>ПК 1.1, 1.2</i> <i>ЛР 1-12</i>

	<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	2	
<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	2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<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	2	
<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	2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
консультации		2		
Промежуточная аттестация		3		
итого		147		

<b>МДК. 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей</b>				
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 Применение аддитивных технологий в различных отраслях промышленности, в образовании, сфере услуг, медицине	2	2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
<b>Тема 2.2</b> Графическая система КОМПАС	Введение в интерфейс ленты КОМПАС Базовые сведения об интерфейсе КОМПАС Установка активного проекта Создание детали Создание эскизной геометрии Принятие эскиза	4	2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>

	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			
	<b>Практические занятия</b>	2		
<b>Тема 2.3</b> Моделирование объектов в системе КОМПАС,	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	1,2	<i>OK 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b>	2		
<b>Тема 2.4</b> Создание деталей КОМПАС	Создание детали с нуля в КОМПАС 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	2,3	<i>OK 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b>	2		
<b>Тема 2.5</b> Создание сборки	Создание сборки Добавление двухмерной детали и зависимости к твердому телу	4	2,3	<i>OK 1,2,4,5</i>

в системе КОМПАС	Создание набора контактов Вставка узла и создание для него зависимостей Редактирование детали в сборке Зависимость цилиндрических компонентов Добавление оборудования Анимация			<i>ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b> Создание сборки прототипов «Вентилятора», «Пылесоса», «АКП»	2		
Тема 2.6 Создание чертежа в системе КОМПАС	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 Добавление номеров позиций Настройка номеров позиций и выносок номеров позиций Настройка стрелки выноски Размещение примечаний	4	2,3	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b> Создание сборки прототипов «Вентилятора», «Пылесоса», «АКП»	2		
Тема 2.5 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)	4	2,3	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	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	4		

<b>Тема 2.6</b> Программное обеспечение 3D сканеров Photodeler Scanner	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	2		<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Photodeler Scanner на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в Photodeler Scanner	2	2	
<b>Тема 2.7</b> Программное обеспечение 3D сканеров Polygon Edition Too	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	2		<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Polygon Edition Too на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в Polygon Edition Too	2		
<b>Тема 2.8</b> Программное обеспечение 3D сканеров VxScan	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	2		<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка VxScan на виртуальную машину Сканирование объекта 3D сканером в VxScan	4	2	
<b>Тема 2.9</b> Программное обеспечение 3D сканеров Geomagic Studio	Аддитивные возможности Изучение интерфейса	2		<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Geomagic Studio Сканирование объекта 3D сканером в Geomagic Studio	4		
<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	2		<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Blender, Mesh Mixer, Inventor Корректировка STL моделей полученных при 3D сканирование	4		
<b>Тема 2.11</b> Подготовка STL файлов к 3d печати Repiter Host	Интерфейс программы. Исправление нормалей Заккрытие отверстий. Сращивание оболочек Булевы операции. Создание полостей. Упрощение сетки	2		<i>ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b> Установки и настройка Repiter Host Подготовка откорректированных моделей STL к печати	4		

<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><i>ОК 1,2,4,5  ПК 1.1, 1.2  ЛР 1-12</i></p>
<p><b>Учебная практика (по профилю специальности)</b></p>	<p>Введение в интерфейс ленты КОМПАС, Компас 3D  Базовые сведения об интерфейсе КОМПАС, Компас 3D  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>72</p>		<p><i>ОК 1,2,4,5  ПК 1.1, 1.2  ЛР 1-12</i></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 по практике</p>	72		<p><i>ОК 1,2,4,5  ПК 1.1, 1.2  ЛР 1-12</i></p>
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 01.</b></p>				
<p style="text-align: center;"><b>Тематика домашних заданий</b></p> <p>История развития компьютерных технологий  Перспективы развития 3D сканирования  Новейшие конструкции сканеров  Создание чертежа «Валик»  Оформление чертежа «Шаблон»  Оформление сборочного чертежа «Ролик»  Оформление спецификации на сборочный чертеж «Ролик»  Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение практических заданий.  Создание чертежей 3D модели</p>		3		
<p><b>Всего:</b></p>		521		

### **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», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1. Примерной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной программы по специальности.

#### **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. Основные источники**

1. Ложкина, Е. А. Проектирование в среде 3ds Max : учебное пособие / Е. А. Ложкина, В. С. Ложкин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-7782-3780-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152241>

2. Хохлов, П. В. Технологии трехмерного моделирования и визуализации изображений в визуализаторе Арнольд (Arnold, 3ds Max) : учебное пособие / П. В. Хохлов, В. Н. Хохлова ; RU. — Новосибирск : СибГУТИ, 2021. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257282>

3. Хусаинов, Д. З. Моделирование в редакторе 3D Studio Max: методические разработки по дисциплине «Информационные технологии и компьютерная визуализация» : учебно-методическое пособие / Д. З. Хусаинов, И. В. Сагарадзе, Г. В. Хусаинова. — Екатеринбург : УрГАХУ, 2021. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/250883>

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Красильников Н., Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений, - СПб.: БХВ-Петербург, 2011.

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

3. Шишковский И. В., Основы аддитивных технологий высокого разрешения. — СПб. Изд-во Питер, 2015. 348 с.

4. Муленко В.В., Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении. – Москва.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2015. – 72.

#### **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 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;	Тестирование	75% правильных ответов

	<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>		
	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 реальных объектов и их подготовки к производству	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий
ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые	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 послыонного синтеза	Тестирование	75% правильных ответов

трехмерные модели изделий	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;	Тестировани е	75% правильных ответов
система автоматизированного проектирования и ее составляющие;	Контрольная работа	75% выполненны х заданий
принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;	Тестировани е	75% правильных ответов
теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;	Контрольная работа	75% выполненны х заданий
системы управления данными об изделии (системы класса PDM);	Тестировани е	75% правильных ответов
понятие цифрового макета	Контрольная работа	75% выполненны х заданий
Умения:		
Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;	Практическо е задание	Экспертное наблюдение
Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;	Практическо е задание	Экспертное наблюдение
Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;	Практическо е задание	Экспертное наблюдение
выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;	Практическо е задание	Экспертное наблюдение
оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	Практическо е задание	Экспертное наблюдение
читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности	Практическо е задание	Экспертное наблюдение
выполнять измерения и контроль параметров изделий;	Практическо е задание	Экспертное наблюдение
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическо е 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
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Умения: Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; 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; 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.	Ролевая игра	Экспертное наблюдение
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Умения: Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Реализовать составленный план; Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). Знания: 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	Ситуационные задачи	Экспертное наблюдение
ОК 4. Осуществлять	Умения: Определять задачи поиска информации	Ситуационные задачи	Экспертное наблюдение

<p>поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>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>ОК 5.  Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Умения:  Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  Использовать современное программное обеспечение  Знания:  Современные средства и устройства информатизации  Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	<p>Ситуационные задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>