

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Согласовано
Начальник УЦ
Филиал ПАО «ОАК»-
КНААЗ им. Ю.А. Тагарина
Т. П. Чурсина
«16» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 Освоение средств 3Dмоделирования и прототипирования

для специальности

15.02.09 Аддитивные технологии

г. Хабаровск

2023

Программа профессионального модуля ПМ.05 «Освоение средств 3D моделирования и прототипирования» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) **на базе основного (среднего) 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: Лукашевич Марина Викторовна., 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 05. ОСВОЕНИЕ СРЕДСТВ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Освоение 3D моделирования и прототипирования » 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
ПК 2.1.	Организовывать и вести технологический процесс создания изделий на установках для аддитивного производства
ПК1.2	Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования
Уметь	Выполнять работы по бесконтактной оцифровки реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; Использовать электронные приборы и устройства;

Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;

Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;

Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;

Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;

Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;

Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;

Выбирать средства измерений;

Выполнять измерения и контроль параметров изделий;

Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;

Определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;

Применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;

Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.

Выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;

Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;

Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;

Правильно эксплуатировать электрооборудование;

Использовать электронные приборы и устройства;

Выбирать средства измерений;

Выполнять измерения и контроль параметров изделий;

	<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> <p>Подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;</p> <p>Проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</p> <p>Определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;</p> <p>Определять оптимальные методы контроля качества;</p> <p>Определять твердость материалов;</p> <p>Осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.</p> <p>Эффективно использовать материалы и оборудование;</p>
Знать	<p>Виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</p> <p>Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</p> <p>Технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;</p> <p>Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <p>Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и разообработки;</p> <p>Литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок</p> <p>Физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</p> <p>Способы получения композиционных материалов; Сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;</p> <p>Виды электронных приборов и устройств; базовые электронные элементы и схемы;</p>

Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;

Классы точности и их обозначение на чертежах;

Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;

Виды электронных приборов и устройств, базовые электронные элементы и схемы;

Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;

Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза

Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;

Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;

Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;

Методы измерения параметров и определения свойств материалов;

Основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; Технические регламенты;

Требования качества в соответствии с действующими стандартами;

Основные понятия метрологии и технических измерений:

Виды, методы, объекты и средства измерений; методы определения погрешностей измерений;

Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;

Основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; качества и параметры шероховатости;

Основные сведения о сопряжениях в машиностроении;

Система автоматизированного проектирования и ее составляющие;

Принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;

	<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:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России	ЛР 2
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 3
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	ЛР 4
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: 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	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
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»	ЛР 9
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	ЛР 10

Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением	ЛР 11
Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	ЛР 12

1.2. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 272 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 122 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 120 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 2 часа;

учебной и производственной практики – 144 часа

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ 05. Освоение средств 3D моделирования и прототипирования

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)		Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося	Самостоятельная работа обучающегося,	Учебная	Производственная	
							Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1 ПК 2.1	МДК.05.01 Освоение средств 3D моделирования и прототипирования	122	120	78	2		
	Производственная практика	72				72	
	Учебная практика	72					72
	Всего:	272	120	78	2	72	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 05. «Освоение средств 3D моделирования и прототипирования»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	ОК, ПК, ЛР
МДК 05.01 Быстрое прототипирование				
Тема 1 Выбор технологий аддитивного производства на основе технического задания	Содержание учебного материала	4	1	ОК 01, 02, 09 ПК 2.1 ЛР 1 - ЛР 12 ЛР 14 ЛР 21 ЛР 22 ЛР 36
	Основания для выбора конкретных аддитивных технологий Характеристики вещества, используемого для создания моделей			
	Самостоятельная работа Работа с конспектами. Изучение технологий аддитивного производства, применяемых в реальном производстве в зарубежных странах и России.	2		
Тема 2 Эксплуатация 3D-принтера FDM-типа (расплавление пластиковой нити)	Содержание учебного материала	6	1	ОК 01, 02, 09 ПК 2.1 ЛР 1 - ЛР 12 ЛР 14 ЛР 21 ЛР 22 ЛР 36
	Технические характеристики Технологические особенности печати Программное обеспечение принтера Настройка и калибровка			
	Практические занятия №4: Подбор программного обеспечения для разработки модели Установка и настройка программного обеспечения на виртуальную машину Разработка модели высокой точности для печати на 3D принтере Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов Подготовка модели к печати Печать деталей изделия «Вентилятор»	5		
Тема 3 Изготовление деталей с применением силиконовой резины	Содержание учебного материала	4	1	ОК 01, 02, 09 ПК 2.1 ЛР 1 - ЛР 12 ЛР 14 ЛР 21 ЛР 22 ЛР 36
	Процесс изготовления силиконовой резины и резиновых деталей из нее			
	Практические занятия Изготовление деталей «Вентилятора» из силиконовой резины	5		

Тема 4 Изготовление деталей с применением литьевого пластика	Содержание учебного материала	6	1	ОК 01, 02, 09 ПК 2.1 ЛР 1 - ЛР 12 ЛР 14 ЛР 21 ЛР 22 ЛР 36
	Процесс изготовления литьевого пластика и деталей из него			
	Практические занятия Изготовление деталей «Вентилятора» из литьевого пластика	5	1	
Тема 5 Технологии САМ обработки (изготовление деталей прототипов на станках с ЧПУ)	Содержание учебного материала	4	1	ОК 01, 02, 09 ПК 2.1 ЛР 1 - ЛР 12 ЛР 14 ЛР 21 ЛР 22 ЛР 36
	Применяемое программное обеспечение Основные части станка с ЧПУ Базовые классы станков САМ обработка на станках с ЧПУ			
	Практические занятия Изготовление деталей «Вентилятор» посредством обработки на станке ЧПУ	5		
Тема 6 Проверка соответствия готовых изделий техническому заданию	Технология неразрушающего контроля Применяемый ручной измерительный инструмент: виды, способ применения Способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;	4	1, 2	ОК 01, 02, 09 ПК 2.1 ЛР 1 - ЛР 12 ЛР 14 ЛР 21 ЛР 22 ЛР 36
	Практические занятия проверка соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента.	5		
Тема 7 Технологии финишной обработки изделий, полученных посредством аддитивных технологий	Постобработка, покраска и сборка прототипа изделия Охрана труда процесса финишной обработки изделий, полученных на аддитивных установках	4		ОК 01, 02, 09 ПК 2.1 ЛР 1 - ЛР 12 ЛР 14 ЛР 21 ЛР 22 ЛР 36
	Практические занятия Финишная обработка наружных поверхностей деталей Финишная обработка отверстий Финишная обработка плоскостей Финишная обработка сложных поверхностей Контроль качества при производстве изделий с использованием аддитивных технологий и механической обработке изделий	5		
Тема 8 Сборка и тестирование прототипа	Сборка прототипа изделия.	4		ОК 01, 02, 09 ПК 2.1 ЛР 1 - ЛР 12 ЛР 14 ЛР 21 ЛР 22 ЛР 36
	Практические занятия №7 Сборка и тестирование собранного прототипа			
	Самостоятельная работа	2		

Учебная практика (по профилю специальности)	Введение в интерфейс ленты Autodesk Inventor, Компас 3D Базовые сведения об интерфейсе Autodesk Inventor, 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	72		<i>OK 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
Производственная практика (по профилю специальности)	Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве Изучение программного обеспечения предприятия для моделирования 3D прототипов Создание в программном обеспечении предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики 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	72		<i>OK 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2 ЛР 1-12</i>
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 01.				
Тематика домашних заданий		2		
История развития системы цифрового производства производства Перспективы развития «Аддитивных технологий» Создание чертежей деталей				

Оформление чертежа Оформление сборочного чертежа Оформление спецификации на сборочный чертеж Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение практических заданий. Создание чертежей 3D модели		
Всего:	272	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория «Аддитивных технологий», 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 1.2. 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
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

<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>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</p>	<p>Ситуационные задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Умения: Определять задачи поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска Структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска Знания: Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>Ситуационные задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</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>
<p>ПК 2.1. Организовывать и вести технологический</p>	<p>- выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего</p>	<p>Ситуационные задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>

<p>процесс на установках для аддитивного производства</p>	<p>использования синтезированных объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; - заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - использовать электронные приборы и устройства; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; - применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; - использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов; - определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; - оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; - проводить инструктаж по технике безопасности. - защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым 		
-----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	законодательством Российской Федерации; - рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия); - разрабатывать бизнес-план.		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--