

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

Утверждаю
Проректор по образовательной
деятельности

В.Н. Чумаков
«30» января 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям
рабочих, должностям, служащих (по профессии 16045 Оператор станков с
программным управлением)**

по специальности среднего профессионального образования

15.02.09 Аддитивные технологии

Гатчина
2023

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

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

Разработчики: преподаватель специальных дисциплин Твердохлеб Дмитрий Анатольевич

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

Председатель методической комиссии: Кайор М. В.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям, служащих (по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением)**» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. 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.3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК.8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
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
ПК 2.1.	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства
ПК 2.2.	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры

ПК 2.3.	Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства
ПК 2.4.	Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<p>Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента;</p> <p>Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов</p> <p>Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.</p> <p>работы на токарных станках различных конструкций и типов по обработке деталей различной конфигурации;</p> <p>работы на фрезерных станках;</p> <p>наладки фрезерных и токарных станков на различные виды работ;</p> <p>контроля качества выполненных работ</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; - проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; - определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; - определять оптимальные методы контроля качества; - 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; - определять твердость материалов; - 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 - осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. - эффективно использовать материалы и оборудование; - 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; - определять твердость материалов; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по

	<p>выполненным расчетам;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; - проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. - заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; <p>определять режимы резания по справочнику и паспорту станка; рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования к режимам обработки по справочникам при разных видах обработки; составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках; оформлять техническую документацию; осуществлять поиск неисправностей и их устранение в механических и электрических системах (с учётом WSR)</p>
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки - особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; - особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней - 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; - методы измерения параметров и определения свойств материалов; - устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении; - способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; - особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства - особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; - 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; - методы измерения параметров и определения свойств материалов; - основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - требования качества в соответствии с действующими стандартами; - технические регламенты; - метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;

	<ul style="list-style-type: none"> - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; - методы формообразования в машиностроении; - понятие технологичности конструкции изделия. <p>основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы;</p> <p>правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</p> <p>принцип базирования;</p> <p>основные понятия и определения технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;</p> <p>назначение и правила применения, правила термообработки режущего инструмента, изготовленного из инструментальных сталей, с пластинками твердых сплавов или керамическими, его основные углы и правила заточки и установки;</p> <p>наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений;</p> <p>порядок оформления технологической документации;</p> <p>инструментальные материалы и их выбор для изготовления инструмента;</p> <p>общие сведения о проектировании технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;</p> <p>устройство, кинематические схемы и принцип работы металлообрабатывающих станков и станков с программным управлением и правила их наладки;</p> <p>правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков токарной, фрезерной группы и станков с ЧПУ;</p> <p>системы программного управления станками и станочными системами;</p> <p>правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов;</p> <p>порядок применения контрольно-измерительных инструментов;</p> <p>грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах;</p> <p>системы программного управления станками;</p> <p>правила установки перфолент в считывающее устройство;</p> <p>способы возврата программносителя к первому кадру;</p> <p>основные способы подготовки программы;</p> <p>порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления;</p> <p>конструкцию приспособлений для установки и крепления деталей на станках с программным управлением;</p> <p>технологический процесс обработки деталей;</p> <p>причины возникновения неисправностей станков с программным управлением и способы их обнаружения и предупреждения;</p> <p>корректировку режимов резания по результатам работы станка;</p> <p>правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка.</p> <p>процедуру и порядок монтажа изготавливаемых деталей или узлов сторонних производителей (с учётом WSR);</p>
--	---

	<p>сборочные инструкции для комплектующих сторонних производителей и собственных производственных мощностей (с учётом WSR);</p> <p>принципы, лежащие в основе электротехники, и её использования в промышленном производстве (с учётом WSR);</p> <p>принципы, лежащие в создании и функционировании слаботочных кабельных сетей для автоматизации производства и программируемые логические контроллеры (ПЛК) систем управления (с учётом WSR);</p> <p>принципы работы слаботочных кабельных сетей и ПЛК для их применения в автоматизации производственных процессов (с учётом WSR);</p> <p>программирование ПЛК и вычислительных систем на их основе (с учётом WSR);</p> <p>последовательность ввода в эксплуатацию проекта по автоматизации (с учётом WSR);</p> <p>распространенные дефекты и недостатки, выявленные в слаботочных электрических цепях и системах ПЛК (с учётом WSR)</p>
--	---

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 394 часа

Из них на освоение МДК 119 часа, на практики: учебную - 216 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды ПК	Наименование разделов ПМ	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося всего часов,	Практика	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
ПК 1.1- 1.2 ПК 2.1-ПК 2.4 ОК 1-ОК 5, ОК 8-ОК 9	МДК 04.01 Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением	394	119		-	44/15	216	
ПК 1.1- 1.2 ПК 2.1-ПК 2.4 ОК 1-ОК 5, ОК 8-ОК 9	Производственная практика (по профилю специальности)							
Всего:		394	119		-	92/22	216	

2.2 Содержание программы профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 04.01 Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением		119	
Раздел 1. Общие основы технологии обработки на металлорежущих станках		48	ПК 1.1- 1.2 ПК 2.1- 2.4 ОК 1-ОК 5, ОК 8-ОК 9
ТЕМА 1.1 Общие основы работы на токарных станках	Содержание учебного материала: Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия Классификация токарных станков 1.1.2 Устройство токарно-винторезного станка 1.1.3 Проверка станка на точность. 1.1.4 Органы управления станка 1.1.5 Основные движения в процессе резания, их значения. 1.1.6 Составление технологического процесса обработки типовых деталей 1.1.7 Изучение общего устройства токарного станка с ЧПУ 1.1.8 Выбор режимов резания для станков с ЧПУ 1.1.9 Программирование линейной и круговой интерполяции	9	
	Самостоятельная работа: - подготовка сообщения о новейших достижениях науки и техники в сфере обработки металла резанием - расчет сменных зубчатых колес для нарезания резьбы резцом – решение задач на тему на определение режимов резания - зарисовка в рабочую тетрадь части и элементы токарного резца	6	

<p>ТЕМА 1.2</p> <p>Разработка технологического процесса при обработке деталей типа «Вала» и типа «Отверстия»</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1.2.1 Обтачивание гладких цилиндрических деталей в 3 – кулачковом патроне при ручной и механической подачах суппорта.</p> <p>1.2.2 Виды и конструкции свёрл, их заточки и контроль.</p> <p>1.2.3 Зенкерование и развёртывание отверстий.</p> <p>1.2.4 Составление расчетно-технологической карты и карты наладки станка с ЧПУ</p> <p>1.2.5 Наладка станка на обработку вала</p> <p>1.2.6 Центрование, сверление, зенкерование на токарных станках с ЧПУ</p> <p>1.2.7 Развертывание отверстий на токарных станках с ЧПУ</p> <p>1.2.8 Растачивание сквозных, глухих конических отверстий на токарных станках с ЧПУ</p> <p>1.2.9 Программирование операций сверления на фрезерном станке с ЧПУ, настройка станка на сверление</p>	<p>9</p>	
	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>- определение режимов резания при обработке на токарном станке (чисел оборотов)</p> <p>- расчет чисел оборотов главного движения при сверлении</p>	<p>4</p>	
<p>ТЕМА 1.3</p> <p>Технологический процесс нарезания наружной и внутренней резьбы на универсальных станках</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1.3.1 Элементы и карты технологического процесса.</p> <p>1.3.2 Выбор способов обработки</p> <p>1.3.3 Выбор установочных баз, способы закрепления заготовок</p> <p>1.3.4 Нарезание резьбы плашками, контроль резьбы – кольцами резьбовыми.</p> <p>1.3.5 Нарезание резьбы метчиками, контроль резьбы - калибр – пробками, шаблонами, резьбовым микрометром.</p> <p>1.3.6 Построение системы координат токарного станка с ЧПУ</p> <p>1.3.7 Перемещения в нулевые и исходные точки, изучение технологии обработки наружных канавок</p> <p>1.3.8 Нарезание наружной резьбы резцом на токарных станках с ЧПУ</p> <p>1.3.9 Составление программы на резьбовое движение, наладка станка на резьбовую деталь</p> <p>1.3.10 Нарезание трапециидальной резьбы резцом на токарных станках с ЧПУ</p>	<p>10</p>	

	Самостоятельная работа: - составление технологического процесса обработки кольца ϕ 120 мм, толщиной 3 мм, с отверстием ϕ 100 мм. - расчет подбора сменных зубчатых колес при нарезании резьбы шагом 1,75 мм	4	
ТЕМА 1.4 Составление алгоритма обработки конических поверхностей различными способами	Содержание учебного материала: 1.4.1 Элементы и виды конических и фасонных поверхностей. Геометрические параметры конуса, их условные обозначения. 1.4.2 Обработка конических поверхностей широким резцом, при смещённом корпусе задней бабки; поворотом верхних салазок суппорта. Способы контроля конических поверхностей. 1.4.3 Обработка фасонных поверхностей фасонными резцами. Методы измерения и контроля. 1.4.4 Обработка наружных конических поверхностей и сложных переходов на токарных станках с ЧПУ 1.4.5 Обработка прямых, конических внутренних канавок на токарных станках с ЧПУ	10	
	Самостоятельная работа: - решение задач по теме «Обработка резьбы способом Кнаппе» - подготовка сообщения на тему: «Способы обработки конических поверхностей»	4	

ТЕМА 1.5 Основы наладки и регулирования управляющих систем металлорежущих станков с ЧПУ (с учётом WSR)	Содержание учебного материала: 1.5.1. Основы электротехники. Основные физические законы электротехники. 1.5.2 Принципы построения электрических сетей металлорежущего оборудования 1.5.3 Основы функционирования слаботочных кабельных сетей и автоматизации производства 1.5.4 Основные нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию металлорежущего оборудования с учётом применения логических программируемых контроллеров. 1.5.5 Изучение вспомогательных функций и последовательности выполнения кадров 1.5.6 Разработка управляющей программы на вал для токарного станка с ЧПУ 1.5.7 Разработка управляющей программы в системе ADEM/CAD/CAM для токарного станка ЧПУ	10	
	Самостоятельная работа: - подготовка сообщения на тему «Основные физические законы электротехники» (с учётом WSR) - решение задач по расчёту электрических сетей с учётом потребляемых мощностей (с учётом WSR) - работа с конспектами лекций для подготовки к контрольной работе	4	
Раздел 2. Освоение фрезерной обработки металлов		48	ПК 1.1- 1.2 ПК 2.1- 2.4 ОК 1-ОК 5, ОК 8-ОК 9

ТЕМА 2.1 Обработка деталей на фрезерных станках	Содержание учебного материала: 2.1.1 Виды, классификация фрез и их основные углы. Геометрические параметры фрез. Формы заточки зуба. 2.1.2 Попутное и встречное фрезерование. Симметричное и несимметричное фрезерование. 2.1.3 Изучение устройства и пульта управления фрезерного станка с ЧПУ, основных команд системы ЧПУ на фрезерном станке 2.1.4 Программирование криволинейной поверхности (стандартный, фрезерный цикл) детали 2.1.5 Фрезерование глухих пазов, сверление, зенкерование, развертывание отверстий, фрезерование наружных фасонных поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ	10	
	Самостоятельная работа: - подготовка сообщения по теме «Новейшие достижения науки в области разработки фрезерных станков (Нижегородский завод фрезерных станков)»	2	3
ТЕМА 2.2 Устройство фрезерного станка	Содержание учебного материала: 2.2.1 Классификация фрезерных станков 2.2.2 Устройство консольного горизонтально – фрезерного станка 6Р82 2.2.3 Проверка станка на точность 2.2.4 Органы управления станка 2.2.5 Фрезерование плоскостей уступов на фрезерных станках с ЧПУ	10	
	Самостоятельная работа: - расшифровка моделей фрезерных станков 6Р83Г, 6Т12-1	2	

<p>ТЕМА 2.3</p> <p>Делительные головки и поворотные столы, применяемые при работе на фрезерных станках</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>2.3.1 Классификация, назначение, устройство делительных головок. Способы деления. Принадлежности делительных головок. Режущий инструмент – фрезы. Конструктивные элементы фрез.</p> <p>2.3.2 Виды работ, выполняемых с помощью делительных головок. Фрезерование многогранников. Фрезерование зубьев зубчатых колёс и реек. Фрезерование винтовых и угловых канавок.</p> <p>2.3.3 Наладка и настройка станка на определённый вид работы. Дефекты обработки. Методы контроля. Правила подналадки.</p> <p>2.3.4 Наладка инструмента и подготовка оснастки на фрезеровании криволинейной поверхности</p> <p>2.3.5 Базирование заготовки с ложных комбинациях многогранников на фрезерных станках с ЧПУ</p>	10	
	<p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение задач по делению заготовок на равные части; - описание кинематической схемы делительной головки для простого деления - расчет дифференциального деления 18 зубьев шестерни 	6	
<p>ТЕМА 2.4</p> <p>Производственный и технологический процессы, их элементы</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>2.4.1 Элементы и карты технологического процесса.</p> <p>2.4.2 Исходные данные для построения технологического процесса</p> <p>2.4.3 Выбор способов обработки</p> <p>2.4.4 Выбор установочных баз, способы закрепления заготовок</p> <p>2.4.5 Общие принципы построения технологических процессов обработки деталей</p> <p>2.4.6 Составление технологического процесса на фрезерование плоскости</p> <p>2.4.7 Отработка в автоматическом режиме стандартного цикла</p>	9	
	<p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка сообщения по теме: «Производственный технологический процесс» 	2	3

ТЕМА 2.5 Составление последовательности фрезерования плоских поверхностей фрезами	Содержание учебного материала: 2.5.1 Показатели, характеризующие качество обработки поверхностей. 2.5.2 Отклонения формы, отклонения расположения 2.5.3 Универсальные приспособления – прихваты, угловые плиты, призмы, машинные тиски. 2.5.4 Выбор типа и размеры цилиндрической фрезы. 2.5.5 Наладка и настройка фрезерного станка для выполнения различных работ. 2.5.6 Фрезерование наружного треугольника пятигранника, сквозных пазов на фрезерных станках с ЧПУ 2.5.7 Фрезерование внутренних фасонных поверхностей колодцев на фрезерном станке с ЧПУ	9	
	Самостоятельная работа: - составление алгоритма обработки плоских поверхностей - работа с конспектами лекций для подготовки к контрольной работе	3 2 1	3
РАЗДЕЛ 3. Освоение современных систем ЧПУ и их эксплуатация		23	ПК 1.1- 1.2 ПК 2.1- 2.4 ОК 1-ОК 5, ОК 8-ОК 9
ТЕМА 3.1 Системы программного управления станками	Содержание учебного материала: 3.1.1 Управление станками – ручное, автоматическое. 3.1.2 Поколения ЭВМ и их основные характеристики. 3.1.3 Основные группы станков с ЧПУ. 3.1.4 Показатели, определяющие характеристики станков с ЧПУ. 3.1.5 Классификация и основные виды систем программного управления. 3.1.6 Разработка управляющей программы в системе ADEM/CAD/CAM для фрезерного станка ЧПУ 3.1.7 Расчет режимов резания, работа со слоями в системе ADEM/CAD/CAM	8	2

	Самостоятельная работа: - расшифровка моделей станков с ЧПУ 16K20T1, 16K20Ф3, 2E620Ф1-1, IP500ПМФ4	2	3
ТЕМА 3.2 Разработка управляющих программ для обработки на станках с ЧПУ	Содержание учебного материала: 3.2.1 Методы подготовки управляющих программ. 3.2.2 Исходные данные по геометрическим параметрам детали. 3.2.3 Технология обработки, инструмент и приспособления. 3.2.4 Расчёт программы и её запись 3.2.5 Запись УП на программноноситель. 3.2.6 Нахождение необходимых данных в справочниках, таблицах, стандартов и других источниках. 3.2.7 Программирование паузы, остановки выдержки времени, корректировка в процессе выполнения управляющей программы, удаление и копирование файлов 3.2.8 Разработка программы в системе ADEM/CAD/CAM, изучение системы координат и рабочей плоскости	8	
	Самостоятельная работа: - подготовка сообщения по теме «Многоцелевой пятикоординатный станок» - составление последовательности обработки ступенчатого вала	3	3

ТЕМА 3.3 Изучение функций современных устройств ЧПУ	Содержание учебного материала: 3.3.1 Управление в системе в диалоговом режиме 3.3.2 Система индикации с помощью которой обеспечивается контроль за выполняемыми операциями, также за состоянием блоков ЧПУ. 3.3.4 Ручной ввод и редактирование управляющих программ. 3.3.5 Объемное моделирование в системе ADEM/CAD/CAM для станков с ЧПУ 3.3.6 Точные построения, работа со слоями, текстом, обработка объемного материала, наладка станка с ЧПУ	7	
	Самостоятельная работа: - описание работы универсальных систем ЧПУ (Ф4) - работа с конспектами лекций для подготовки к контрольной работе	2	
	Консультации	15	

Учебная практика Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непосредственно в институте, в том числе в структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.	Виды работ: Техника безопасности и противопожарной безопасности. Устройство станка с ЧПУ. Упражнения в управлении станком в ручном режиме. Технологическая подготовка обработки. Режим размерной привязки инструмента Оперативное управление Диалоговый режим G–циклов обработки. Подготовка и составление УП на простой детали Автоматический режим и его под режимы, особенности работы	216	ПК 1.1- 1.2 ПК 2.1- 2.4 ОК 1-ОК 5, ОК 8-ОК 9
Всего часов		394	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие специальных помещений:

Кабинет мехатроники и автоматизации (Аудитория №208):

25 посадочных мест, из них 15 компьютеризированных

IntelPentium 3805U – 2шт., IntelPentiumN3700, AMDA6-6310, AMDA6-7310, IntelPentiumN3710 – 2 шт., AMDA8-7410, AMDA4-6210, IntelCeleronN3060, IntelCeleronN3350, AMDE2-6110, IntelCorei3-4005U, IntelCorei3-7020U, AMDRyzen 5 2500U; компьютеризированное рабочее место преподавателя IntelPentiumG1850, доска аудиторная, интерактивная доска SCPEENMEDIA 86, проекторAcerP1283, станок настольный токарный QuantumD210\D250, станок настольный токарный с ЧПУ – QuantumTB2506V: аппаратный ускоритель NCdrive, компьютер к станку - процессор CAIERON ® CPU 3.06 GHz, монитор AcerV206HQL, станок настольный фрезерный с ЧПУ – QuantumBF20LCNCPRO: аппаратный ускоритель CNCCONTROLLERVI, компьютер к станку - процессор CAIERON ® CPU 3.06 GHz, монитор AcerV206HQL, комплект плакатов (24 шт.)

Программное обеспечение:

КОМПАС-3DV16 (Модуль ЧПУ. Токарнаяобработка0;

Windows 10 Professional

Microsoft Office 2016

Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10

КОМПАС-3D V18.1

Swansoft CNC Simulator 6.40

Браузер Google Chrome

7-Zip

Foxit Reader

K-Lite Codec PackFull

Mozilla Thunderbird.

Мастерская участок механообработки (Аудитория №109):

Станок 16K20 – 2 шт., станок 1K62 – 4 шт., станок CU500 – 2 шт., станок 1A616 – 6 шт., станок 1E61B – 1 шт., инструментальные тумбы – 16 шт., станки заточные – 3 шт., верстак слесарный – 1 шт., наглядные пособия – 6 шт., режущий и мерительный инструмент, приспособления, станоктокарный с ЧПУ НЦ-31 на основе 16K20 -2шт.

Мастерская слесарная (Аудитория №204):

Верстак с тисками - 12 шт., фрезерный станок с ЧПУ AdverCut K6100 – 3 шт., лазерный станок с ЧПУ RayLogic 11G 1290 максима, угольники, угломеры, линейки, штангенциркули, штангенглубиномеры, наборы радиусных шаблонов для радиусов от 10 мм до 25 мм, набор резьбовых шаблонов для определения номинального шага метрической резьбы, набор калибров-пробок резьбовых для контроля метрической резьбы, молотки, пинцеты, бокорезы, набор шестигранников, набор влагостойкой шлифовальной бумаги зернистость (80-1000), шлифовальные губки влагостойкие зернистость (80-1000), надфили, набор свёрл, набор фрез, ножовка по металлу, нож столярный, набор метчиков и плашек, станок сверлильный настольный, шуруповёрты, дрели, паяльные станции, вакуумная камера для литья, бормашинки, фен строительный, лабораторный автотрансформатор.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. **Чумаченко, Ю.Т.** Материаловедение и слесарное дело : учебник / Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В. — Москва : КноРус, 2020. — 293 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01508-7. — URL: <https://book.ru/book/935923>
2. **Ярушин, С. Г.** Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09077-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427029>
3. **Колошкина, И. Е.** Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/456539>
4. **Мещерякова, В. Б.** Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-106674-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1069156>

Дополнительная литература:

1. Багдасарова Т.А. Основы резания металлов: учеб.пособие / Т.А. Багдасарова. — 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2009.-80с.
2. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ: учеб.пособие / Т.А. Багдасарова. — М.: Академия, 2008.- 160с.
3. Багдасарова Т.А. Токарь – универсал: учеб.пособие / Т.А. Багдасарова. — 4-е изд., стер. — М.: Академия, 2008.-288с.
4. Багдасарова Т.А. Токарь: Оборудование и технологическая оснастка: учеб.пособие / Т.А. Багдасарова. — М.: Академия, 2008.- 160с.
5. Багдасарова Т.А. Токарь: технология обработки: учеб.пособие / Т.А. Багдасарова. — 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2010.-80с.
6. Вереина Л.И. Справочник станочника: учеб.пособие / Л.И. Вереина. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2008. — 448с.
7. Вереина Л.И. Токарь высокой квалификации: учеб.пособие / Л.И.Вереина. — М.: Академия, 2008. — 368с.
8. Вереина Л.И., Краснов М.М. Справочник станочника: учеб.пособие / Л.И. Вереина., М.М. Краснов. — 2 – е изд., стер. — М.: Академия, 2008. — 508с.
9. Схиртладзе А.Г., Серебrenицкий П.П. Краткий справочник станочника: учеб.пособие / А.Г. Схиртладзе, Серебrenицкий П.П. —Изд-во «Дрофа», 2008.- 655с.
10. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Металлорежущие станки: учебное пособие / Б.И. Черпаков, Т.А. Альперович. — 4 – е изд., стер. — М.: Академия, 2010. — 368с.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

11. Портал нормативно – технической документации Электронный ресурс. — Режим доступа: <http://www.pndoc.ru>, свободный. Загл. С экрана.
12. Портал техническая литература Электронный ресурс. — Режим доступа: <http://www.pndoc.ru>, свободный. Загл. С экрана.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

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
	1. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства;	Тестирование	75% правильных ответов
	4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	5. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;	Тестирование	75% правильных ответов
	7. Базовые электронные элементы и схемы	Тестирование	75% правильных ответов
	8. Нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	9. Виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
	10. Основы пожарной безопасности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	11. Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование	75% правильных ответов
	12. Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	13. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Методы работы в профессиональной и смежных сферах. Структура плана для решения задач Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Тестирование	75% правильных ответов
	Умения:		

	1. Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	2. Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	3. Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	4. выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	5. выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	6. правильно эксплуатировать электрооборудование	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	7. использовать электронные приборы и устройства	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	8. использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	10. оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	Действия:		
	Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий
ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	Знания:		
	Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза	Тестирование	75% правильных ответов
	Законы, методы и приемы проекционного черчения;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	классы точности и их обозначение на чертежах	Тестирование	75% правильных ответов
	правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;	Тестирование	75% правильных ответов

Технику и принципы нанесения размеров;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;	Тестирование	75% правильных ответов
Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения	Тестирование	75% правильных ответов
методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;	Тестирование	75% правильных ответов
требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды, методы, объекты и средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок	Тестирование	75% правильных ответов
Квалитеты и параметры шероховатости;	Тестирование	75% правильных ответов
методы определения погрешностей измерений;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Тестирование	75% правильных ответов
система автоматизированного проектирования и ее составляющие;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;	Тестирование	75% правильных ответов
теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции,	Контрольная работа	75% выполненных заданий

	оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;		
	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
ПК 2.1 Организовывать и вести технологический процесс на	Знания:		
	- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;	Тестирование Контрольная работа	75% правильных ответов

установках для аддитивного производства	<ul style="list-style-type: none"> - технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок; - 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; - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; - литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок; - физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; - основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; - способы получения композиционных материалов; - сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием; - базовые электронные элементы и схемы; - виды электронных приборов и устройств; - основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты; - метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; - виды, методы, объекты и средства измерений; - устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении; - система автоматизированного проектирования и ее составляющие; - принципы функционирования, возможности и практическое применение 		
---	---	--	--

	<p>программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации. - понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; - основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики; - материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; - производственная и организационная структура предприятия; - основы организации работы коллектива исполнителей; - инструменты дисциплинарной и материальной ответственности; - права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности; - нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; - виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; - основы пожарной безопасности; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности 		
	Умения:		
	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; - 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, 	Практическое задание	Экспертное наблюдение

	<p>происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 		
	<p>Действия: Руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекупераций рабочих материалов.</p> <p>Управления загрузкой материалов для синтеза;</p> <p>контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки.</p> <p>Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки</p>	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий

ПК2.2 Контролировать правильность функционирова ния установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры	Знания		
	<ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; - основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - требования качества в соответствии с действующими стандартами; - технические регламенты; - метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; - виды, методы, объекты и средства 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; - методы определения погрешностей измерений; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении. 	Тестирование Контрольная работа	75% правильных ответов
	Умения		
	<ul style="list-style-type: none"> - определять оптимальные методы контроля качества; - проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - регулировать функционирование установки; - корректировать программируемые параметры установки; - применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; - эффективно использовать материалы и оборудование; - заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; 	Практическое задание	Экспертное наблюдение

	<p>Действия: Контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок;</p> <p>Контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки</p> <p>Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов</p>	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий
ПК 2.3 Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на устройствах для аддитивного производства	Знания		
	<ul style="list-style-type: none"> - технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки - особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; - особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней - 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; - методы измерения параметров и определения свойств материалов; - устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - основные сведения о сопряжениях в машиностроении; - способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; - особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства 	Тестирование Контрольная работа	75% правильных ответов
	Умения		

	<ul style="list-style-type: none"> - подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; - проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; - определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; - определять оптимальные методы контроля качества; - 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; - определять твердость материалов; - 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 - осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия. 	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	<p>Действия: Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента;</p>	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий
ПК 2.4 Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического	Знания		
	<ul style="list-style-type: none"> - особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; - 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; 	Тестирование Контрольная работа	75% правильных ответов

задании (компьютерной/цифровой модели)	<ul style="list-style-type: none"> - методы измерения параметров и определения свойств материалов; - основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; - требования качества в соответствии с действующими стандартами; - технические регламенты; - метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; - качества и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; - методы формообразования в машиностроении; - понятие технологичности конструкции изделия. 		
	<p>Умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно использовать материалы и оборудование; - 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; - определять твердость материалов; - 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; - проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли. - заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; 	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	<p>Действия: Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов</p>	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий

	Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.		
--	---	--	--

5. Разработчики программы профессионального модуля

Организация-разработчик:

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

Разработчики:

Твердохлеб Дмитрий Анатольевич, преподаватель специальных дисциплин технического факультета ГИЭФПТ

