

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Нижнекамский индустриальный техникум»**

СОГЛАСОВАНО

Исполнительный директора

ООО «Нижнекамский механический
завод»

« _____ » _____ 2023 г.

М.Б. Евлантьев



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ «НИТ»

Р.Р. Шаихов

« _____ » _____ 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

профессионального цикла

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

Форма обучения - очная

Срок обучения – 3 года 10 месяцев

на базе основного общего образования

Профиль получаемого профессионального
образования технологический

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе:

- Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденной приказом Министерства Просвещения РФ от «14» июня 2022 г. №444, с учетом рабочей программы воспитания по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Нижекамский индустриальный техникум».

Преподаватель-разработчик:

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой комиссии _____ и
утверждено методическим советом техникума протокол № _____ от
« ____ » _____ 20 ____ г.

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	41
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	71

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1.1. Область применения рабочей программы

РП профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.16 Технология машиностроения в части освоения основного вида деятельности: Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным основным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Результаты освоения профессионального модуля	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ
	1.2	порядок преобразования файлов системы автоматизированного управления в файлы, обрабатываемые машиной аддитивного производства, при помощи вычислительной техники и программного обеспечения
	1.3	виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах
	1.4	порядок настройки технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий

	1.5	методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов
	1.6	технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства
	1.7	требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве
Уметь	2.1	использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали
	2.2	преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств
	2.3	выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве
	2.4	загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства

	2.5	осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства
	2.6	анализировать результаты изготовления несложных изделий аддитивного производства
Иметь практический опыт	3.1	использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением
	3.2	настройки технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий
	3.3	разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления
	3.4	разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации
Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознательное единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохраняя и защищая историческую правду о Российском государстве

4.2		<p>Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).</p> <p>Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками</p>
4.3		<p>Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения.</p> <p>Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей</p>
4.4		<p>Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию.</p> <p>Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде</p>
4.5		<p>Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.</p> <p>Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве.</p> <p>Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно- нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике</p>
4.6		<p>Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику</p>

	4.7	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики
	4.8	Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации

1.3. Формируемые общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.4. Количество часов предусмотренных на освоение программы профессионального модуля:

Всего – 430 часов, в том числе:

Практическая подготовка - 262

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 388 часов: Самостоятельной работы обучающегося- 12 часов;

Учебной практики - 72 часа;

Производственной практики – 72 часа;

Квалификационный экзамен - 18

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Индекс	Наименование МДК(разделов), практик	Объем профессионального модуля, час	Объем профессионального модуля, час					
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Всего часов	Теоретические занятия	Лабораторные работы и практические занятия	Курсовая работа, курсовой проект	Из них в форме практической подготовки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01-09 ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3	МДК.02.01	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	168	150	72	78		78	6
ОК.01-09 ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3	МДК.02.02	Реализация технологического процесса изготовления деталей и контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации	100	94	54	40		40	6
ОК.01-09 ПК.2.1-2.3	УП.02	Учебная практика	72	72				72	
ОК.01-09 ПК.2.1-2.3	ПП.02	Производственная практика	72	72				72	
Экзамен по модулю			18						
Всего:			430	388	126	118		262	12

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), подразделов, тем и занятий	Наименование темы теоретического обучения, лабораторных занятий, практических занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объем часов	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	5	6
Раздел 1	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин			
МДК.02.01	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	156		
Подраздел 1.1	Основные понятия числового программного управления оборудованием	36		
Тема 1.1.1	Строение и характеристики различных станков с ЧПУ	10		
Занятие 1.1.1.1 теория	Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов.	2	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.1.2 теория	Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др.	2	ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 1.1.1.3 теория	Сравнительный анализ технических характеристик различных станков.	2	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 1.1.1.4 практическое занятие	Загрузка инструмента в станок с ЧПУ.	2	ОК.1, ОК.4, ПК.2.1	

Занятие 1.1.1.5 практическое занятие	Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах.	2	ОК.1, ОК.4, ПК.2.1	
Тема 1.1.2	Основные понятия программного управления	12		
Занятие 1.1.2.1 теория	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы программным управлением. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.	2	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.2 теория	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.	2	ОК.5, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.3 теория	Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02. Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	2	ОК.1, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.4 практическое занятие	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	2	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.5 практическое занятие	Разработка комментариев в управляющей программе и картаналадки. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	2	ОК.1, ОК.9, ПК.2.1	

Занятие 1.1.2.6 практическое занятие	Программирование в G-коде изготовления детали «Карман». Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.	2	ОК.1, ОК.4, ПК.2.1	1.1
Тема 1.1.3	Типовые программы для изготовления деталей	14		
Занятие 1.1.3.1 теория	Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков.	2	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.3.2 теория	Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулки дисков.	2	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.3.3 теория	Разбор типовых программ для обработки плоских деталей.	2	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.3.4 теория	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.	2	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.3.5 практическое занятие	Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах.	2	ОК.1, ОК.4, ПК.2.1	
Занятие 1.1.3.6 практическое занятие	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	2	ОК.1, ОК.4, ПК.2.1	
Подраздел 1.2	Разработка управляющих программ для обработки заготовок	90		
Тема 1.2.1	Последовательность разработки управляющих программ	8		
Занятие 1.2.1.1 теория	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель.	4	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	

Занятие 1.2.1.2 теория	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель.	2	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.2.1.3 теория	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель.	2	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.2.1.4 теория	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.	2	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	2.1
Тема 1.2.2	Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов	22		
Занятие 1.2.2.1 теория	Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок.	2	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.2.2.2 теория	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках.	2	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.2.2.3 теория	Стандартный цикл обработки пазов. Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура.	2	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.2.2.4 теория	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	2	ОК.1, ПК.2.1	

Занятие 1.2.2.5 Самостоятельная работа	Программирование токарной обработки.	2	ОК.1, ПК.2.1	1.1, 2.1
Занятие 1.2.2.6 практическое занятие	Программирование циклов токарной обработки.	6	ОК.1, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 1.2.2.7 практическое занятие	Программирование циклов фрезерной обработки.	6	ОК.1, ОК.9, ПК.2.1	2.1
Тема 1.2.3	Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах	20		
Занятие 1.2.3.1 теория	Программирование при помощи САД/САМ/САЕ-системы. Общая схема работы с САД/САМ системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ- системе.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.3.2 теория	Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента.	2	ОК.1, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 1.2.3.3 теория	Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малогоразмера. Расширенные функции и органы управления в САМ- системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.	2	ОК.1, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 1.2.3.4 теория	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	2	ОК.1, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 1.2.3.5 практическое	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	4	ОК.1, ОК.9, ПК.2.2	

занятие				
Занятие 1.2.3.6 практическое занятие	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	6	ОК.1, ОК.9, ПК.2.2	1.3, 2.1
Тема 1.2.4	Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования	26		
Занятие 1.2.4.1 теория	Обзор САД/САМ-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования. Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.2 теория	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.3 теория	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.4 теория	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.5 теория	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.6 практическое занятие	Изучение интерфейса САД-системы, создание моделей простых деталей.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.7 практическое занятие	Изучение интерфейса САМ-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.8 практическое занятие	Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержками).	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.9	Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7,	

практическое занятие	технологическим требованиям к качеству детали.		ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.10 практическое занятие	Разработка технологии пост-обработки деталей.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.11 практическое занятие	Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.2	
Занятие 1.2.4.12 консультация	Подготовка оборудования для 3D печати и печать простых деталей.	4	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Тема 1.2.5	Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов	14		
Занятие 1.2.5.1 теория	Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительные машины, видео- измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	1.3, 2.3
Занятие 1.2.5.2 консультация	Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».	2	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.5.3 теория	Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.5.4 теория	Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.5.5 практическое занятие	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.2.5.6	Интерфейс систем для программирования промышленных	4	ОК.1, ОК.2,	

практическое занятие	манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.		ПК.2.2	
Подраздел 1.3	Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем	42		
Тема 1.3.1	Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ	14		
Занятие 1.3.1.1 теория	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САРР-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы). Разработка и оформление технологической документации в PDM-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.3.1.2 теория	Работа с базами данных САД-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.3.1.3 теория	Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.3.1.4 практическое занятие	Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.3.1.5 практическое занятие	Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.3.1.6 практическое занятие	Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.2	

Занятие 1.3.1.7 практическое занятие	Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.2	
Тема 1.3.2	Внедрение управляющих программ в производственный процесс	12		
Занятие 1.3.2.1 теория	Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поискошибок в управляющей программе.	2	ОК.1, ОК.9, ПК.2.3	1.3, 2.3
Занятие 1.3.2.2 теория	Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точностилинейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента сдеталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	2	ОК.1, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 1.3.2.3 практическое занятие	Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа телвращения.	4	ОК.1, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 1.3.2.4 практическое занятие	Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталейна фрезерных станках с ЧПУ.	4	ОК.1, ОК.9, ПК.2.3	
Тема 1.3.3	Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	16		
Занятие 1.3.3.1 консультация	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень нагрузки. Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.3	
Занятие 1.3.3.2 Самостоятельная работа	Схемы повышения эффективность за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	4	ОК.1, ОК.2, ПК.2.3	

Занятие 1.3.3.3 практическое занятие	Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания.	4	ОК.1, ОК.2, ПК.2.3	
Занятие 1.3.3.4 практическое занятие	Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимоврезания и режущего инструмента.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.3	
Занятие 1.3.3.5 практическое занятие	Оценка показателей работы станков с ЧПУ. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций. Разработка планаповышения эффективности работы.	2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.3	1.3, 1.5, 2.1, 2.3, 2.5
	Консультация к экзамену	6		
	Экзамен	6		
МДК.02.02	Реализация технологического процесса изготовления деталей и контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации	100		
Тема 1.1	Содержание и задачи технической подготовки машиностроительного производства.	8		
Занятие 1.1.1 теория	Общие сведения. Стадии технической подготовки машиностроительного производства	2	ОК.2, ОК.3, ОК.7, ПК.2.4	
Занятие 1.1.2 теория	Эффективность ускорения технической подготовки и освоения производства новой техники	2	ОК.2, ОК.3, ОК.7, ПК.2.4	
Занятие 1.1.3 теория	Особенности внедрения технологических процессов изготовления деталей на станках с числовым программным управлением и автоматизированных промышленных системах	2	ОК.2, ОК.3, ОК.7, ПК.2.4	1.7
Занятие 1.1.4 теория	Практическая работа № 1. Определение типа производства.	2	ОК.2, ОК.3, ОК.7, ПК.2.4	
Тема 2.1	Конструкторская подготовка машиностроительного производства.	12		
Занятие 2.1.1 теория	Основные задачи и этапы конструкторской подготовки машиностроительного производства	2	ОК.2, ОК.7, ОК.9, ПК.2.4	

Занятие 2.1.2 теория	Обеспечение технологичности конструкций и повышение технико-экономического уровня новых изделий. Методы ускорения этапов конструкторской подготовки машиностроительного производства к реализации технологических процессов по изготовлению деталей	2	ОК.2, ОК.7, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 2.1.3 теория	Внедрение систем автоматизированного проектирования в процесс конструкторской подготовки машиностроительного производства	2	ОК.1, ОК.3, ОК.7, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 2.1.4 практическое занятие	Практическая работа № 2. Чтение чертежа детали	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 2.1.5 практическое занятие	Практическая работа № 3. Использование САПР Компас-График 3D для выполнения конструкторской подготовки техпроцесса	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	1.2, 2.2
Занятие 2.1.6 практическое занятие	Практическая работа № 4. Определение технологичности детали	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ОК.9, ПК.2.4	
Тема 3.1	Технологическая подготовка машиностроительного производства	10		
Занятие 3.1.1 теория	Содержание и этапы технологической подготовки машиностроительного производства	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 3.1.2 теория	Технико-экономический анализ и обоснование выбора технологического процесса изготовления изделий. Основные направления ускорения технологической подготовки производства новой продукции	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 3.1.3 практическое занятие	Практическая работа № 5. Выбор способа получения заготовки	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие.3.1.4 практическое занятие	Практическая работа № 6. Составление маршрутной технологии обработки детали.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 3.1.5	Практическая работа № 7.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9,	

практическое занятие	Определение припусков на механическую обработку аналитическим и статическим методами		ПК.2.4	
Тема 4.1	Основы базирования.	2		
Занятие 4.1.1 практическое занятие	Практическая работа № 8. Назначение технологических баз	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Тема 5.1	Расчет режимов резания технологических операций	6	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 5.1.1 практическое занятие	Практическая работа № 9. Выбор режимов резания для токарной операции	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 5.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 10. Выбор режимов резания для сверлильной операции	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 5.1.3 практическое занятие	Практическая работа № 11. Выбор режимов резания для фрезерной операции	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Тема 6.1	Планирование технической подготовки машиностроительного производства.	6	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 6.1.1 теория	Основные задачи планирования технической подготовки производства	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	2.2
Занятие 6.1.2 теория	Определение метода планирования подготовки производства	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	

Занятие 6.1.3 теория	Вероятностный метод планирования подготовки производства на базе системы сетевого планирования и управления	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Подраздел 7.1	Подготовка металлообрабатывающих станков к эксплуатации.	8		
Занятие 7.1.1 теория	Транспортирование и установка станков. Испытание станков	2		
Занятие 7.1.2 теория	Общие требования безопасности к станочным приспособлениям	2	ОК.1, ОК.2, ОК.8, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 7.1.3 теория	Подготовка станков к эксплуатации. Первоначальный пуск. Проверка установки и испытания станков в станочных системах	2	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК.2.4	
Тема 8.1.	Технические измерения. Контроль качества.	18		
Занятие 8.1.1 теория	Классификация и применение средств измерений и контроля по определяющим признакам.	2		
Занятие 8.1.2 теория	Метрологические характеристики средств измерений и контроля. Условия измерений и контроля.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 8.1.3 теория	Средства измерений и контроля волнистости и шероховатости поверхности.	2		
Занятие 8.2.4 теория	Контроль качества деталей калибрами. Контроль плоскостности и прямолинейности. Поверочные линейки и плиты.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 8.2.5 теория	Виды брака и способы его предупреждения, анализ причин брака. Структура и приемы оформления документации технического контроля.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 8.2.10 практическое занятие	Изучение конструкции универсальных средств технических измерений. Приёмы измерений механическими штангенциркулем и микрометром. Контроль результатов измерений.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ОК.9, ПК.2.4	

Занятие 8.2.11 практическое занятие	Изучение конструкции средств контроля качества в крупносерийном производстве (калибров). Приёмы и правила контроля качества калибрами.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 8.2.12.практич еское занятие	Контроль качества детали «Толкатель», разработка эскиза, составление итоговой таблицы качества поверхностей детали и методов их обработки.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ОК.9, ПК.2.4	2.4
Занятие 82.13 практическое занятие	Изучение структуры и освоение приёмов оформления документации технического контроля на примере деталей «Болт», «Втулка защитная», «Втулка».	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Тема 9.2.	Контроль качества гладких соединений		ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 9.2.1 теория	Виды и классификация допусков формы и взаимного расположения поверхностей. Обозначение допусков формы и взаимного расположения поверхностей в КД. Влияние отклонений формы и взаимного расположения поверхностей деталей на их работу в изделии.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.4	
Занятие 9.2.2теория	Контроль соответствия размеров и форм наружной и внутренней цилиндрической, конической, плоской поверхностей требованиям технической документации.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.4	
Занятие 9.2.3 теория	Контроль отклонений взаимного расположения поверхностей. Комплексные калибры. Измерительные приспособления.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.4	
Занятие 9.2.4 теория	Прямой и косвенный контроль градусной меры угла конической поверхности. Расчёт градусной меры угла конической поверхности. Коэффициент конусности.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.4	2.4
Занятие 9.2.5 теория	Определение шероховатости цилиндрической, конической, плоской поверхностей различными методами.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.4	
Занятие 9.2.6практическое занятие	Расчёт градусной меры угла при вершине внутренней и наружной конической поверхности по результатам косвенных измерений.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.	

Занятие 9.2.7 практическое занятие	Измерение градусной меры углов универсальным угломером.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.	
Занятие 8 9.2.1 практическое занятие	Контроль отклонений формы наружных цилиндрических поверхностей деталей «Вал ступенчатый», «Толкатель» цифровым микрометром МКЦ-25 и индикаторным приспособлением. Оформление результатов контроля.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.	
Занятие 9.2.9 практическое занятие	Определение шероховатости всех поверхностей деталей «Вал ступенчатый», «Толкатель» органолептическим способом по образцам шероховатости ГОСТ 9378-93	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.	
Занятие 9.2.10 практическое занятие	Контроль качества зубчатых колес зубомером.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.	
Занятие 9.2.11 практическое занятие	Комплексный контроль качества корпусных деталей.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.	
	Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ.03. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: – изучение государственных стандартов ЕСТД ГОСТ 3.1502-85, 3.1118-82, 3.1105-84. – изучение государственных стандартов на средства измерения: ГОСТ 14810-69 Калибры-пробки гладкие; ГОСТ 24997-81 калибры-пробки резьбовые;	6		
	Дифференцированный зачет	2		
ВСЕГО часов:		292		
УП.02	Учебная практика	72	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.	
Тема 2.1.1	Требования охраны труда и техники безопасности	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.	

Вид работ 2.1.1.1	Техника безопасности и охрана труда при проведении работ.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ПК.2.	
Тема 1.1.1	Строение и характеристики различных станков с ЧПУ	6		
Вид работ 1.1.1.1	Строение станков с ЧПУ, его характеристики.	6	ОК.3, ПК.2.3	
Тема 1.1.3	Типовые программы для изготовления деталей	4		
Вид работ 1.1.3.1	Типовые программы изготовления деталей, их корректировка.	4	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.3	
Тема 1.2.2	Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов	6		
Вид работ 1.2.2.1	Разработка УП изготовления детали, применение постоянных циклов.	6	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
Тема 1.2.3	Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах	6		
Вид работ 1.2.3.1	Разработка УП изготовления детали в САМ системе.	6	ОК.1, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Тема 1.3.1	Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ	6		
Вид работ 1.3.1.1	Разработка технологического процесса изготовления детали на станке с ЧПУ.	4	ОК.5, ОК.9, ПК.2.3	
Вид работ 1.3.1.2	Разработка технологического процесса изготовления детали на станке с ЧПУ	2	ОК.5, ОК.9, ПК.2.3	2.1, 2.3, 3.1, 3.3
Тема 1.3.2	Внедрение управляющих программ в производственный процесс	6		
Вид работ 1.3.2.1	Внедрение разработанной УП в производственный процесс изготовления детали	6	ОК.7, ОК.9, ПК.2.2	
Тема 1.3.3	Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	4		
Вид работ 1.3.3.1	Оптимизация разработанной и внедренной УП изготовления детали	2	ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.3	

Вид работ 1.3.3.2	Оптимизация разработанной и внедренной УП изготовления детали	2	ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.3	2.5, 3.4
Тема 2.2.1	Объемная оцифровка	6		
Вид работ 2.2.1.1	Калибровка, матирование и сканирование объектов с целью обратного проектирования.	6	ОК.4, ОК.7, ОК.8, ПК.2.4	
Тема 2.3.1	Создание трехмерных параметрических моделей на основе данных объемной оцифровки с помощью САПР	6		
Вид работ 2.3.1.1	Обратное проектирование оцифрованного объекта в САПР	4	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.4	
Вид работ 2.3.1.2	Обратное проектирование оцифрованного объекта в САПР	2	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.4	2.2, 3.2
Тема 1.2.4	Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования	4		
Вид работ 1.2.4.1	Разработка УП изготовления детали на аддитивной оборудовании.	4	ОК.1, ОК.8, ОК.9, ПК.2.2	
Тема 2.5.2	Калибровка оборудования и тестирование материала на соответствие рекомендуемым параметрам формообразования	4		
Вид работ 2.5.2.1	Калибровка, пуск тестовой детали на аддитивной оборудовании, определение оптимальных режимов.	4	ОК.7, ОК.8, ПК.2.4	
Тема 2.5.1	Формообразование	6		
Вид работ 2.5.1.1	Изготовление детали на аддитивном оборудовании	6	ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.4	
Тема 2.6.1	Постобработка и доводка готовых изделий	6		
Вид работ 2.6.1.1	Постобработка и доводка деталей после изготовления на аддитивном оборудовании.	4	ОК.7, ОК.9, ПК.2.4	
Вид работ 2.6.1.2	Контроль качества изготовленной детали	2	ОК.1, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.4	2.4, 2.6, 3.2
ПП.02	Производственная практика	72		

Виды работ 1	использовать базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применять шаблоны типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением	16	ПК.01	
Содержание работы 1.1	Ознакомиться с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ.	2	ОК.5, ОК.6, ОК.9	
Содержание работы 1.2	Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ.	4	ОК.1, ОК.3, ОК.5	
Содержание работы 1.3	Подобрать инструмент и технологическую оснастку для операций на станках с ЧПУ.	2	ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 1.4	Изучить показатель стойкости режущего инструмента.	2	ОК.4, ОК.5, ОК.7	
Содержание работы 1.5	Изучить должностные инструкции оператора ЧПУ, технолога и программиста.	2	ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 1.6	Разработать управляющую программу для технологического оборудования с ЧПУ на панели управления.	4	ОК.1, ОК.4, ОК.9	
Виды работ 2	настроить технологическое оборудование аддитивного производства для изготовления несложных изделий	30	ПК.04	
Содержание работы 2.1	Калибровка 3D сканера для сканирования объектов производства.	2	ОК.1, ОК.2, ОК.9	
Содержание работы 2.2	Нанесение матирующего спрея на объекты производства для дальнейшего сканирования.	2	ОК.1, ОК.7, ОК.9	
Содержание работы 2.3	Сканирование объектов производства для дальнейшего формирования конструкторской документации.	8	ОК.1, ОК.7, ОК.8, ОК.9	
Содержание работы 2.4	Обратное проектирование на основании отсканированного объекта производства.	6	ОК.1, ОК.3, ОК.4	
Содержание работы 2.5	Калибровка технологического оборудования аддитивного производства для дальнейшего изготовления объекта производства.	2	ОК.1, ОК.7, ОК.8, ОК.9	

Содержание работы 2.6	Изготовление детали на технологическом оборудовании аддитивного производства.	10	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ОК.8, ОК.9	
Виды работ 3	разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы и переносить на металлорежущее оборудование, разрабатывать и переносить модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления	14	ПК.02	
Содержание работы 3.1	Изучить интерфейс и основные приемы работы в САМ-системе.	4	ОК.2, ОК.4, ОК.9	
Содержание работы 3.2	Изучить работу в PLM-системе предприятия.	4	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 3.3	Разработать управляющую программу технологического оборудования с ЧПУ в САМ системе.	6	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9	
Виды работ 4	разрабатывать предложения по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации	12	ПК.03	
Содержание работы 4.1	Изучить нормы времени и алгоритм разработки управляющих программ на предприятии.	4	ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 4.2	Разработать предложение по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации.	4	ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 4.3	Оптимизировать код управляющей программы.	4	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
ВСЕГО часов:		144		

2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания

Наименование темы занятия	Наименование личностного результата реализации программы воспитания	Тип мероприятия	Наименование мероприятия
1.1.1.3 Сравнительный анализ технических характеристик различных станков.	4.2 Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных взаимодействием с народными избранниками	Беседа	Гордится страной и защищать ее - долг мужчины, перед Родиной и семьей
1.2.1.3 Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения	4.6 Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику	Дебаты	Моя профессия, мой выбор, моя жизнь

инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель.			
1.2.4.1 Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования. Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.	4.8 Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации	Беседа	Новаторство как образ жизни и работы
1.3.2.1 Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.	4.3 Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей	Диспут	Сохранение здоровья - мотивация для яркой и прекрасной жизни и старости
2.1.1.2 Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды, утилизации и переработки материалов.	4.4 Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей	Беседа	Здорово быть здоровым!

	(курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде		
2.2.1.14 Сканирование деталей сложной пространственной формы с высокоотражающими свойствами.	4.1 Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознательное единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве	Беседа	Я - Защитник своей страны!
2.3.1.16 Реверсивный инжиниринг по полигональной модели.	4.5 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в	Беседа	Я - Культурный человек

	<p>искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике</p>		
<p>2.5.2.11 Технология литья полимеров в силиконовые формы.</p>	<p>4.7 Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики</p>	<p>Беседа</p>	<p>Моя карьера - Мой рост!</p>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов: Лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, Мастерская аддитивного производства, Мастерская участка станков с ЧПУ

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
1.1.1.1	Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.1.1.2	Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.1.1.3	Сравнительный анализ технических характеристик различных станков.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.1.1.4	Загрузка инструмента в станок с ЧПУ.	Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая стружколом D16 Z2 Быстрорез

1.1.1.5	Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ вручным и по кадровому режимам.	Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая стружколом D16 Z2 Быстрорез
1.1.2.1	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.	Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Интерактивная доска, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019
1.1.2.2	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.1.2.3	Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02. Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска

1.1.2.4	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	Вертикальный обрабатывающий центр ДМС 635 V, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез, Фреза концевая стружколом D10 Z2 Быстрорез
1.1.2.5	Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, Персональный компьютер, Интерактивная доска
1.1.2.6	Программирование в G-коде изготовления детали «Карман». Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Персональный компьютер, Интерактивная доска
1.1.3.1	Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска
1.1.3.2	Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска
1.1.3.3	Разбор типовых программ для обработки плоских деталей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска
1.1.3.4	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска

1.1.3.5	Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Персональный компьютер, Интерактивная доска
1.1.3.6	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Персональный компьютер, Интерактивная доска
1.2.1.1	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.2.1.2	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор

1.2.1.3	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.2.1.4	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска
1.2.2.1	Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.2.2.2	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.2.2.3	Стандартный цикл обработки пазов. Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.2.2.4	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор

1.2.2.5	Программирование токарной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.2.2.6	Программирование цикловокруговой обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Персональный компьютер, Интерактивная доска
1.2.2.7	Программирование цикловфрезерной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Персональный компьютер, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.2.3.1	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ- систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.3.2	Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.3.3	Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска

1.2.3.4	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.3.5	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Персональный компьютер, Интерактивная доска
1.2.3.6	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Персональный компьютер, Интерактивная доска, Интерактивная доска
1.2.4.1	Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования. Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной постобработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Ultimaker Cura
1.2.4.2	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной постобработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Ultimaker Cura
1.2.4.3	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Ultimaker Cura
1.2.4.4	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-Д печати при производстве деталей из промышленных пластиков.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Ultimaker Cura
1.2.4.5	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-Д печати при производстве деталей методом селективно лазерного сплавления металлических порошков.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Ultimaker Cura

1.2.4.6	Изучение интерфейса CAD- системы, создание моделей простых деталей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Интерактивная доска, UltimakerCura
1.2.4.7	Изучение интерфейса САМ- систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Интерактивная доска, Ultimaker Cura
1.2.4.8	Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержками).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Интерактивная доска, UltimakerCura
1.2.4.9	Подбор оборудования, материалов и параметров печатисогласно технологическим требованиям к качеству детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Интерактивная доска, UltimakerCura
1.2.4.10	Разработка технологии пост-обработки деталей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Интерактивная доска, UltimakerCura
1.2.4.11	Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, MicrosoftOffice Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Персональный компьютер, Интерактивная доска, Ultimaker Cura

1.2.4.12	Подготовка оборудования для 3D печати и печать простых деталей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk Inventor Professional, Интерактивная доска, Фотополимерный 3D принтер (3D принтер Formlabs Form3), 3D принтер (3D принтер PrintBox White), 3D принтер Imprinta Hercules Strong duo, 3D принтер Raise 3D N2 Plus, Ultimaker Cura
1.2.5.1	Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительные машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.5.2	Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.2.5.3	Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.2.5.4	Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.2.5.5	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Autodesk Inventor Professional, Интерактивная доска
1.2.5.6	Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Siemens NX, Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Интерактивная доска, DOBOT Magician

1.3.1.1	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САРР-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM- системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM- системы). Разработка и оформление технологической документации в PDM-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска
1.3.1.2	Работа с базами данных САД- систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска
1.3.1.3	Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска
1.3.1.4	Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска
1.3.1.5	Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска
1.3.1.6	Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска
1.3.1.7	Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска

1.3.2.1	<p>Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.</p>	<p>Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, AdobeAcrobat Reader DC, MicrosoftOffice Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Фрезерный станок с ЧПУ АМАН 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ АМАН 2030 200W, Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19</p>
1.3.2.2	<p>Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.</p>	<p>Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, AdobeAcrobat Reader DC, MicrosoftOffice Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Фрезерный станок с ЧПУ АМАН 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ АМАН 2030 200W, Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19</p>
1.3.2.3	<p>Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.</p>	<p>Microsoft Windows 10, AdobeAcrobat Reader DC, MicrosoftOffice Professional Plus 2019, Фрезерный станок с ЧПУ АМАН 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ АМАН 2030 200W, Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19</p>

1.3.2.4	Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16A20 ФЗ В19
1.3.3.1	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень нагрузки. Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.3.3.2	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.3.3.3	Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.3.3.4	Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.3.3.5	Оценка показателей работы станков с ЧПУ. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций. Разработка плана повышения эффективности работы.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска

УП.02 Учебная практика

Индекс вида работ	Наименование вида работ	Перечень оборудования
2.1.1.1	Техника безопасности и охрана труда при проведении работ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010
1.1.1.1	Строение станков с ЧПУ, его характеристики.	Токарный станок с ЧПУ DMG Mori 310 ecoline, Учебный настольный фрезерный станок с ЧПУ STEPPER MILL, Учебный настольный токарный станок STEPPER TURN с оснасткой и инструментом/ Симулятор фрезерного станка с ЧПУ DMG Mori 310 ecoline.
1.1.3.1	Типовые программы изготовления деталей, их корректировка.	Токарный станок с ЧПУ DMG Mori 310 ecoline, Учебный настольный фрезерный станок с ЧПУ STEPPER MILL, Учебный настольный токарный станок STEPPER TURN с оснасткой и инструментом/ Симулятор фрезерного станка с ЧПУ DMG Mori 310 ecoline.

1.2.2.1	Разработка УП изготовления детали, применение постоянных циклов.	Токарный станок с ЧПУ DMG Mori 310 ecoline, Учебный настольный фрезерный станок с ЧПУ STEPPER MILL, Учебный настольный токарный станок STEPPER TURN с оснасткой и инструментом/ Симулятор фрезерного станка с ЧПУ DMG Mori 310 ecoline.
1.2.3.1	Разработка УП изготовления детали в САМ системе.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Sinutrein эмулятор
1.3.1.1	Разработка технологического процесса изготовления детали на станке с ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ)
1.3.1.2	Разработка технологического процесса изготовления детали на станке с ЧПУ	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ)
1.3.2.1	Внедрение разработанной УП в производственный процесс изготовления детали	Токарный станок с ЧПУ DMG Mori 310 ecoline, Учебный настольный фрезерный станок с ЧПУ STEPPER MILL, Учебный настольный токарный станок STEPPER TURN с оснасткой и инструментом/ Симулятор фрезерного станка с ЧПУ DMG Mori 310 ecoline.

1.3.3.1	Оптимизация разработанной и внедренной УП изготовления детали	Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4axis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19, Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V
1.3.3.2	Оптимизация разработанной и внедренной УП изготовления детали	Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4axis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом
2.2.1.1	Калибровка, матирование и сканирование объектов с целью обратного проектирования.	3Д сканер (3D-сканер RangeVision Neo), Персональный компьютер, Microsoft Windows 10
2.3.1.1	Обратное проектирование оцифрованного объекта в САПР	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Autodesk Inventor Professional, Siemens NX, КОМПАС-3D
2.3.1.2	Обратное проектирование оцифрованного объекта в САПР	
1.2.4.1	Разработка УП изготовления детали на аддитивной моборудовании.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Ultimaker Cura

2.5.2.1	Калибровка, пуск тестовой детали на аддитивной оборудовании, определение оптимальных режимов.	Фотополимерный 3Д принтер (3Д принтер Formlabs Form3), 3Д принтер (3Д принтер PrintBox White), 3Д принтер Imprinta Hercules Strong duo, 3д принтер Raise 3D N2 Plus
2.5.1.1	Изготовление детали на аддитивном оборудовании	Фотополимерный 3Д принтер (3Д принтер Formlabs Form3), 3Д принтер (3Д принтер PrintBox White), 3Д принтер Imprinta Hercules Strong duo, 3д принтер Raise 3D N2 Plus
2.6.1.1	Постобработка и доводка деталей после изготовления на аддитивном оборудовании.	Фотополимерный 3Д принтер (3Д принтер Formlabs Form3), 3Д принтер (3Д принтер PrintBox White), 3Д принтер Imprinta Hercules Strong duo, 3д принтер Raise 3D N2 Plus
2.6.1.2	Контроль качества изготовленной детали	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/ или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов **МДК.02.01**
Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Сергеев А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. - Саратов : Профобразование, 2020. - 117 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92146.html . - Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]

2.	Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А.А. Терентьев [и др.].. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92137.html (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
----	--	------------

МДК.02.02 Реализация технологического процесса изготовления деталей и контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Кравченко Е.Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие для СПО / Кравченко Е.Г., Верещагина А.С., Верещагин В.Ю.. — Саратов : Профобразование, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4488-1193-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/105721.html (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/105721	[основная]
2.	Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А.А. Терентьев [и др.].. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92137.html (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]

3.	Сергеев А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. - Саратов : Профобразование, 2020. - 117 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92146.html . - Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
----	---	------------

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентного подхода в образовательном процессе по профессиональному модулю используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Выполнение курсового проекта (работы) рассматривается как вид учебной деятельности по междисциплинарному курсу профессионального модуля и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности) проводятся при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля и реализовываются концентрированно после изучения теоретического курса профессионального модуля.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация профессионального модуля ПМ.02 обеспечивается педагогическими работниками, образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации профессионального модуля на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организации, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раз в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенции.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по ПМ.02. Фонды оценочных средств содержит контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

4.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования

МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1. Метод и форма контроля: Тестирование (Опрос) Вид контроля: Компьютерное тестирование		
ПК.2.1	Знать порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3
Текущий контроль № 2. Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.1	Уметь использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7
Текущий контроль № 3. Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический) Вид контроля: Выполнение тестирования и написание программы на обработку детали (токарной и фрезерной)		
ПК.2.1	Знать порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ	1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.2.1.1, 1.2.1.2, 1.2.1.3, 1.2.1.4, 1.2.2.1, 1.2.2.2, 1.2.2.3, 1.2.2.4

ПК.2.1	Уметь использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	
Текущий контроль № 4. Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.1	Уметь использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	1.2.2.5, 1.2.2.6
Текущий контроль № 5. Метод и форма контроля: Тестирование (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.2	Знать виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах	1.2.3.1, 1.2.3.2, 1.2.3.3, 1.2.3.4
ПК.2.1	Уметь использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	1.2.2.7
Текущий контроль № 6. Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.2	Знать виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах	1.2.4.1, 1.2.4.2, 1.2.4.3, 1.2.4.4, 1.2.4.5

ПК.2.2	Уметь выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве	1.2.3.5, 1.2.3.6, 1.2.4.6, 1.2.4.7, 1.2.4.8, 1.2.4.9, 1.2.4.10, 1.2.4.11, 1.2.4.12
Текущий контроль № 7.		
Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)		
Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.2	Знать виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах	1.2.5.1, 1.2.5.2, 1.2.5.3, 1.2.5.4, 1.3.1.1, 1.3.1.2, 1.3.1.3, 1.3.1.4, 1.3.1.5, 1.3.1.6
ПК.2.2	Уметь выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве	1.2.5.5, 1.2.5.6, 1.3.1.7
Текущий контроль № 8.		
Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)		
Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.2	Знать виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах	
ПК.2.3	Знать методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов	1.3.2.1, 1.3.2.2, 1.3.3.1, 1.3.3.2, 1.3.3.3

ПК.2.1	Уметь использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	
ПК.2.2	Уметь выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве	
ПК.2.3	Уметь осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства	1.3.2.3, 1.3.2.4, 1.3.3.4, 1.3.3.5

МДК.02.02 Реализация технологического процесса изготовления деталей и контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
-------------------------------------	--	---------------------

Текущий контроль № 1.		
Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)		
Вид контроля: Проверочная работа		
ПК.2.4	Знать требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве	2.1.1.1, 2.1.1.2
Текущий контроль № 2.		
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)		
Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.4	Знать порядок преобразования файлов системы автоматизированного управления в файлы, обрабатываемые машиной аддитивного производства, при помощи вычислительной техники и программного обеспечения	2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.1.3
ПК.2.4	Уметь преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	2.2.1.4
Текущий контроль № 3.		
Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.4	Уметь преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	2.2.1.5, 2.2.1.6
Текущий контроль № 4.		
Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		

ПК.2.4	Уметь преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	2.2.1.7, 2.2.1.8, 2.2.1.9, 2.2.1.10, 2.2.1.11, 2.2.1.12, 2.2.1.13, 2.2.1.14, 2.2.1.15, 2.2.1.16
--------	---	--

Текущий контроль № 5.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом)

Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств

ПК.2.4	Уметь преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	2.2.1.17, 2.3.1.3, 2.3.1.4, 2.3.1.5, 2.3.1.6, 2.3.1.7, 2.3.1.8
--------	---	---

Текущий контроль № 6.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом)

Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств

ПК.2.4	Уметь преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	2.3.1.9, 2.3.1.12, 2.3.1.13, 2.3.1.14, 2.3.1.16, 2.3.1.17, 2.3.1.18, 2.3.1.19, 2.3.1.20, 2.3.1.21
--------	---	---

Текущий контроль № 7.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом)

Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств

ПК.2.4	Уметь преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	2.3.1.22, 2.3.2.1, 2.3.2.2, 2.3.2.3, 2.3.2.4, 2.3.2.5, 2.3.2.6, 2.3.2.7
Текущий контроль № 8. Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.4	Знать порядок настройки технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий	2.4.1.1
ПК.2.4	Уметь загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства	2.4.1.2, 2.4.1.3, 2.4.1.4, 2.4.1.5, 2.4.1.6
Текущий контроль № 9. Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.4	Уметь загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства	2.4.1.7, 2.5.2.3, 2.5.2.5, 2.5.2.6, 2.5.2.7, 2.5.2.8
Текущий контроль № 10. Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.4	Уметь загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства	2.5.2.9, 2.5.2.12, 2.5.2.13, 2.5.2.14
Текущий контроль № 11. Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Самостоятельная работа		

ПК.2.4	Знать технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства	2.5.2.10, 2.6.1.1
Текущий контроль № 12. Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.4	Уметь анализировать результаты изготовления несложных изделий аддитивного производства	2.5.2.10, 2.6.1.3

УП.02

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, практический опыт)	Индекс вида работ
Текущий контроль № 1. Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	Уметь использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	1.2.2.1
ПК.2.2	Уметь выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве	1.2.3.1

ПК.2.1	Иметь практический опыт использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением	1.2.2.1
ПК.2.2	Иметь практический опыт разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления	1.2.3.1
Текущий контроль № 2.Метод и форма контроля: Практическая работа(Сравнение с аналогом) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.3	Уметь осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства	1.3.1.2, 1.3.3.1
ПК.2.3	Иметь практический опыт разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации	1.3.1.2, 1.3.3.1
Текущий контроль № 3.Метод и форма контроля: Практическая работа(Сравнение с аналогом) Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.4	Уметь преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	2.2.1.1, 2.3.1.1
ПК.2.4	Иметь практический опыт настройки технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий	2.2.1.1, 2.3.1.1

Текущий контроль № 4. Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
Вид контроля: Практическая работа с использованием технических средств		
ПК.2.4	Уметь загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства	2.5.2.1, 2.5.1.1
ПК.2.4	Уметь анализировать результаты изготовления несложных изделий аддитивного производства	2.6.1.1
ПК.2.4	Иметь практический опыт настройки технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий	2.3.1.2, 2.5.2.1, 2.5.1.1, 2.6.1.1

4.2. Промежуточная аттестация

МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
7	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей		
Текущий контроль №1		
Текущий контроль №2		
Текущий контроль №3		
Текущий контроль №4		
Текущий контроль №5		
Текущий контроль №6		
Текущий контроль №7		
Текущий контроль №8		
Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия

ПК.2.1	Знать порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.2.1.1, 1.2.1.2, 1.2.1.3, 1.2.1.4, 1.2.2.1, 1.2.2.2, 1.2.2.3, 1.2.2.4
ПК.2.2	Знать виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах	1.2.3.1, 1.2.3.2, 1.2.3.3, 1.2.3.4, 1.2.4.1, 1.2.4.2, 1.2.4.3, 1.2.4.4, 1.2.4.5, 1.2.5.1, 1.2.5.2, 1.2.5.3, 1.2.5.4, 1.3.1.1, 1.3.1.2, 1.3.1.3, 1.3.1.4, 1.3.1.5, 1.3.1.6, 1.3.3.7
ПК.2.3	Знать методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов	1.3.2.1, 1.3.2.2, 1.3.3.1, 1.3.3.2, 1.3.3.3
ПК.2.1	Уметь использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.2.2.5, 1.2.2.6, 1.2.2.7

ПК.2.2	<p>Уметь выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве</p>	1.2.3.5, 1.2.3.6, 1.2.4.6, 1.2.4.7, 1.2.4.8, 1.2.4.9, 1.2.4.10, 1.2.4.11, 1.2.4.12, 1.2.5.5, 1.2.5.6, 1.3.1.7
ПК.2.3	<p>Уметь осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства</p>	1.3.2.3, 1.3.2.4, 1.3.3.4, 1.3.3.5, 1.3.3.6

МДК.02.02 Реализация технологического процесса изготовления деталей и контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей		
Текущий контроль №1		
Текущий контроль №2		
Текущий контроль №3		
Текущий контроль №4		
Текущий контроль №5		
Текущий контроль №6		
Текущий контроль №7		
Текущий контроль №8		
Текущий контроль №9		
Текущий контроль №10		
Текущий контроль №11		
Текущий контроль №12		
Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.2.4	Знать порядок преобразования файлов системы автоматизированного управления в файлы, обрабатываемые машиной аддитивного производства, при помощи вычислительной техники и программного обеспечения	2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.1.3, 2.3.1.1, 2.3.1.2, 2.3.1.10, 2.3.1.11, 2.3.1.15, 2.3.1.16, 2.3.1.17, 2.3.1.18, 2.3.1.19, 2.3.1.20, 2.3.1.21, 2.3.1.22, 2.3.2.1, 2.3.2.2, 2.3.2.3,

		2.3.2.4, 2.3.2.5, 2.3.2.6, 2.3.2.7, 2.3.2.8
ПК.2.4	Знать порядок настройки технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий	2.4.1.1, 2.5.1.1, 2.5.2.1, 2.5.2.2, 2.5.2.4, 2.5.2.11
ПК.2.4	Знать технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства	2.5.2.10, 2.6.1.1, 2.6.1.2
ПК.2.4	Знать требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.2.1.6, 2.5.2.10, 2.5.2.11
ПК.2.4	Уметь преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	2.2.1.4, 2.2.1.5, 2.2.1.6, 2.2.1.7, 2.2.1.8, 2.2.1.9, 2.2.1.10, 2.2.1.11, 2.2.1.12, 2.2.1.13, 2.2.1.14, 2.2.1.15, 2.2.1.16, 2.2.1.17, 2.3.1.3, 2.3.1.4, 2.3.1.5, 2.3.1.6, 2.3.1.7, 2.3.1.8, 2.3.1.9, 2.3.1.12, 2.3.1.13, 2.3.1.14, 2.3.1.16, 2.3.1.17, 2.3.1.18, 2.3.1.19, 2.3.1.20, 2.3.1.21, 2.3.1.22, 2.3.2.1,

		2.3.2.2, 2.3.2.3, 2.3.2.4, 2.3.2.5, 2.3.2.6, 2.3.2.7, 2.3.2.8, 2.4.1.2, 2.4.1.3
ПК.2.4	Уметь загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства	2.4.1.2, 2.4.1.3, 2.4.1.4, 2.4.1.5, 2.4.1.6, 2.4.1.7, 2.5.2.3, 2.5.2.5, 2.5.2.6, 2.5.2.7, 2.5.2.8, 2.5.2.9, 2.5.2.12, 2.5.2.13, 2.5.2.14, 2.5.2.15
ПК.2.4	Уметь анализировать результаты изготовления несложных изделий аддитивного производства	2.5.2.10, 2.6.1.3, 2.6.1.4

Промежуточная аттестация УП

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
7	Зачет

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс видарбот
ПК.2.1	Уметь использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	1.2.2.1

ПК.2.2	Уметь выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве	1.2.3.1, 1.3.2.1, 1.2.4.1
ПК.2.3	Уметь осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства	1.1.1.1, 1.1.3.1, 1.3.1.1, 1.3.1.2, 1.3.3.1, 1.3.3.2
ПК.2.4	Уметь преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств	2.2.1.1, 2.3.1.1, 2.3.1.2
ПК.2.4	Уметь загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства	2.5.2.1, 2.5.1.1
ПК.2.4	Уметь анализировать результаты изготовления несложных изделий аддитивного производства	2.1.1.1, 2.6.1.1, 2.6.1.2

ПК.2.1	Иметь практический опыт использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением	1.2.2.1
ПК.2.2	Иметь практический опыт разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления	1.2.3.1, 1.3.2.1, 1.2.4.1
ПК.2.3	Иметь практический опыт разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации	1.1.1.1, 1.1.3.1, 1.3.1.1, 1.3.1.2, 1.3.3.1, 1.3.3.2
ПК.2.4	Иметь практический опыт настройки технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий	2.1.1.1, 2.2.1.1, 2.3.1.1, 2.3.1.2, 2.5.2.1, 2.5.1.1, 2.6.1.1, 2.6.1.2

Производственная практика

По производственной практике обучающиеся ведут дневник практики, в котором выполняют записи о решении профессиональных задач, выполнении заданий в соответствии с программой, ежедневно подписывают дневник с отметкой о выполненных работах у руководителя практики. Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа.

4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения элементов профессионального модуля

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине. Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».