

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «___» _____ 2021 г. №___/УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К. Шолохов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

**ПМ 01 Разработка технологических процессов и управляющих программ
для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных
производствах, в том числе автоматизированных**

**специальность 15.02.15 Технология металлообрабатывающего
производства**

РП.ПМ.01.15.02.15/4

2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения примерной рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных
ПК 1.1	Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.
ПК 1.2	Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.
ПК 1.3	Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.4	Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.5	Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.6	Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.7	Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.8	Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.
ПК 1.9	Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.
ПК 1.10	Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">✓ изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации;✓ использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания;✓ осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали;✓ применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;✓ осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства;✓ выбора технологических операций и переходов обработки;✓ выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования;✓ обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей;✓ настройки технологической последовательности обработки и режимов резания;✓ подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте;✓ отработки разрабатываемых конструкций на технологичность;✓ составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;✓ выбора методов получения заготовок и схем их базирования;✓ разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании;✓ применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;✓ использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;✓ использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением;✓ изменения параметров стойки ЧПУ станка;✓ эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса;✓ разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;✓ разработки планов участков механических цехов;
уметь	<ul style="list-style-type: none">✓ определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;✓ использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;

- ✓ определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;
- ✓ читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;
- ✓ проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации
- ✓ анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;
- ✓ разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
- ✓ выполнять эскизы простых конструкций;
- ✓ выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);
- ✓ особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;
- ✓ проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- ✓ оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования;
- ✓ оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;
- ✓ рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- ✓ рассчитывать коэффициент использования материала;
- ✓ рассчитывать штучное время;
- ✓ производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕ систем;
- ✓ выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
- ✓ устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;
- ✓ устанавливать технологическую последовательность режимов резания;
- ✓ составлять технологический маршрут изготовления детали;
- ✓ оформлять технологическую документацию;
- ✓ определять тип производства;
- ✓ использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
- ✓ составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;
- ✓ рассчитывать технологические параметры процесса производства;
- ✓ использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
- ✓ рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;
- ✓ создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей; ✓ обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления; ✓ читать технологическую документацию; ✓ разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений; ✓ разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств; ✓ использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;
знать	<ul style="list-style-type: none"> ✓ общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве; ✓ карта организации рабочего места; ✓ назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров; ✓ виды операций металлообработки; ✓ технологическая операция и её элементы; ✓ последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ; ✓ правила по охране труда; ✓ основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации; ✓ техническое черчение и основы инженерной графики; ✓ состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке; ✓ типовые технологические процессы изготовления деталей машин; ✓ виды оптимизации технологических процессов в машиностроении; ✓ стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений; ✓ назначение и виды технологических документов общего назначения; ✓ классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля; ✓ требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства; ✓ методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий; ✓ структуру и порядок оформления технологического процесса; ✓ методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий; ✓ системы автоматизированного проектирования технологических процессов; ✓ основы цифрового производства; ✓ методику расчета режимов резания и норм времени на операции

	<p>металлорежущей обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; ✓ основы технической механики; ✓ основы теории обработки металлов; ✓ интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования; ✓ правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; ✓ инструменты и инструментальные системы; ✓ основы материаловедения; ✓ классификацию, назначение и область применения режущих инструментов; ✓ способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; ✓ системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования; ✓ назначение и виды технологических документов общего назначения; ✓ требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации; ✓ правила и порядок оформления технологической документации; ✓ методику проектирования технологического процесса изготовления детали; ✓ формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД); ✓ системы автоматизированного проектирования технологических процессов; ✓ системы графического программирования; ✓ структуру системы управления станка; ✓ методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; ✓ компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров; ✓ элементы проектирования заготовок; ✓ основные технологические параметры производства и методики их расчёта; ✓ коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами; ✓ основы автоматизации технологических процессов и производств; ✓ приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов; ✓ технология обработки заготовки; ✓ основные и вспомогательные компоненты станка; ✓ движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях; ✓ элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы; ✓ технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и
--	--

	<p>проектирование;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления; ✓ виды и применение технологической документации при обработке заготовок; ✓ этапы разработки технологического задания для проектирования; ✓ порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий; ✓ принципы построения планировок участков и цехов; ✓ принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования; ✓ виды участков и цехов машиностроительных производств; ✓ виды машиностроительных производств.
--	--

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 987 часов

Из них на освоение МДК: 645 часа

на практики: учебную – 36 часов и производственную – 216 часов

Самостоятельная работа – 72 часов

Промежуточная аттестация – 18 часов

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, час.	Объём профессионального модуля, час.						Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.							
			Обучение по МДК, в час.			Практики				
			всего, часов	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	учебная, часов	производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.1- ПК 1.6 ПК 1.9 - ПК 1.10 ОК 01- ОК 11	Раздел 01. МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования	375	333	60	30	12	-	30	18	
	Раздел 02. МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании	242	202	120		12		28		
	Раздел 03. МДК 01.03 Проектирование технологической оснастки для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных технологиях	136	110	20		12	-	14		
	Производственная практика	216					216			
	Промежуточная аттестация	18								
	Всего:	987	645	200	30	36	216	72	18	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Кол-во часов
1	2	3
ПМ 01. Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах		645
Раздел 01. МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования		333
Разработка технологических процессов в металлообрабатывающих производствах		
Тема 1.1 Основные этапы разработки технологических процессов	Содержание	20
	1.Основные этапы разработки технологических процессов.	2
	2.Производственный процесс, виды и типы.	2
	3.Технологический процесс металлообработки, структура и классификация.	2
	4.Чтение чертежей. Технические требования на изготовление деталей. Качество, точность и контроль изделий.	2
	5. Материалы и область их применения. Виды заготовок.	2
	6. Припуски на механообработку. Назначение и расчёт припусков на обработку	2
	7. Базирование заготовок. Классификация баз. Схемы базирования	2
	8. Основные понятия о технологичности конструкции детали. Анализ технологичности, расчёт коэффициентов Кт.ч., Кш., и КИМ.	2
	9. Анализ технологичности, расчёт коэффициентов Кт.ч., Кш., и КИМ.	2
	10. Технологическая подготовка и особенности обработке деталей на станках с ЧПУ. Выбор оборудования и подбор технологической оснастки.	2
Тема 1.2 Технологическая документация, текстовая и графическая информация.	Содержание	8
	1.Комплект технологической документации КТП, ознакомление с бланками.	2
	2.Правила оформления маршрутных карт (МК), карт технологического процесса(КТП)	2
	3. Правила оформления операционных карт (ОК)	2
	4.Правила оформления карт эскизов (КЭ) и карт наладок (КН)	2
Тема 1.3.Технологический процесс изготовления	Содержание	16
	1.Характеристика и общие требования, предъявляемые к валам, материалы, заготовки и схемы базирования.	2
	2. Изучение чертежа и типового техпроцесса на деталь ось и оформление эскиза.	2
	3. Анализ технологичности конструкции детали	2

деталей типа ось	4.Выбор оборудования и разработка маршрута (МК)	2
	5. Защита практической работы	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа №1	6
	1.Разработка операций, расчёт параметров обработки и подбор техоснащения	2
	2Разработка карт эскизов КЭ	2
	3.Оформление бланков технологической документации (КТП и КЭ)	2
Тема	Содержание	16
1.4.Технологический процесс изготовления деталей типа втулка	1.Характеристика втулок, материалы, заготовки, схемы базирования.	2
	2. Изучение чертежа и типового техпроцесса на деталь втулка и оформление эскиза.	2
	3. Анализ технологичности конструкции детали	2
	4. Выбор оборудования и разработка маршрута.	2
	5. Оформление и защита практической работы.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа №2	6
	1.Разработка карт эскизов(КЭ)	2
	2.Разработка операций, расчёт параметров обработки и подбор техоснащения	2
	3.Оформление бланков технологической документации с применением САПР	2
Тема	Содержание	24
1.6.Технологический процесс изготовления деталей типа фланец	1.Характеристика, материалы и заготовки, используемые для изготовления деталей типа фланец. Схемы базирования.	2
	2.Изучение чертежа и типового техпроцесса на изготовление детали фланца	2
	3. Оформление эскиза детали	2
	3.Конструирование заготовки-штамповки и расчёт её размеров	2
	4.Анализ технологичности конструкции детали, расчёт Кт.ч., Кш. и КИМ	2
	5.Выбор оборудования и разработка маршрута.	2
	6. Защита практической работы.	2
	7.Контрольная работа - тест. Защита и оформление практических работ.	2
	8. Защита и оформление практических работ.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
Практическая работа №3	6	

	1.Разработка операций, расчёт параметров обработки и подбор техоснащения	2
	2.Разработка карт эскизов(КЭ)	
	3.Оформление бланков технологической документации с применением САПР	2
	Самостоятельная работа: Поиск необходимой информации. Оформление практических работ.	8
Тема 1.5. Технологичность конструкции изделий.	Содержание	26
	1. Основные этапы разработки технологического процесса.	2
	2. Производственный процесс, виды и типы.	2
	3.Определение типа производственного процесса.	2
	4.Классификация деталей. Описание конструкции деталей по элементам.	2
	5. Точность, качество изготовления деталей и контроль.	2
	6.Материалы, применяемые для изготовления деталей и режущего инструмента.	2
	7.Виды заготовок. Припуски на обработку. Расчёт КИМ	2
	8. Основные методы обработки различных поверхностей деталей	2
	9. Анализ технологичности, расчёт коэффициентов Кт.ч., Кш.	2
	10. Базирование заготовок. Классификация баз. Схемы базирования.	2
	11.Технологический процесс металлообработки, структура, классификация.	2
	12. Комплект технологической документации и правила заполнения основных бланков.	2
13. Выбор оборудования. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ.	2	
Тема 1.7.Технологически й процесс изготовления деталей типа вилка	Содержание	18
	1.Характеристика, материалы и заготовки, применяемые для изготовления деталей типа вилка. Схемы базирования.	2
	2.Изучение чертежа и типового техпроцесса на изготовление детали вилка .	2
	3.Оформление эскиза детали	2
	4.Анализ технологичности конструкции детали, расчёт Кт.ч., Кш. и КИМ	2
	5.Выбор оборудования и разработка маршрута	2
	6.Оформление и защита практической работы	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа №4	6
	1. Разработка карт эскизов(КЭ)	2
2.Разработка операций, расчёт параметров обработки и подбор техоснащения	2	
3.Оформление бланков технологической документации	2	

Тема 1.8. Технологический процесс изготовления деталей типа рычаг	Содержание	18
	1. Характеристика, материалы и заготовки, применяемые для изготовления деталей типа рычаг, схемы базирования	2
	2. Изучение чертежа и типового технологического процесса на деталь на рычаг.	2
	3. Оформление эскиза детали	2
	4. Анализ технологичности конструкции детали, расчёт Кт.ч., Кш.	2
	5. Выбор оборудования и разработка маршрута	2
	6. Оформление и защита практической работы	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа №5	6
	1. Разработка карт эскизов(КЭ)	2
	2. Разработка операций, расчёт параметров обработки и подбор техоснащения	2
	3. Оформление бланков технологической документации КТП и КЭ	2
Тема 1.9. Технологический процесс изготовления деталей типа корпус	Содержание	20
	1. Характеристика, технические требования, материалы и заготовки, применяемые для корпусных деталей, схемы базирования.	2
	2. Изучение чертежа на деталь рычаг и типового технологического процесса.	2
	3. Оформление эскиза детали	
	4. Анализ технологичности конструкции детали, расчёт Кт.ч., Кш.	2
	5. Выбор оборудования	2
	6. Разработка маршрута	2
	7. Оформление и защита практической работы	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа №6	6
	1. Разработка карт эскизов(КЭ)	2
	2. Разработка операций, расчёт параметров обработки и подбор техоснащения	2
3. Оформление бланков технологической документации КТП и КЭ	2	
Тема 1.10. Технологический процесс изготовления деталей типа кронштейн	Содержание	28
	1. Характеристика, технические требования, материалы и заготовки, применяемые для изготовления деталей типа кронштейн, схемы базирования.	2
	2. Изучение чертежа на деталь кронштейн и типового технологического процесса.	2
	3. Оформление эскиза детали.	2
	4. Анализ технологичности конструкции детали, расчёт Кт.ч., Кш.	2
	5. Конструирование заготовки-штамповки и расчёт её размеров.	2
	6. Выбор оборудования	2
	7. Разработка маршрута	2

	8. Оформление эскиза штамповки.	2
	9. Оформление и защита практической работы	2
	10. Защита практических работ.	2
	11. Контрольная работа –тест. Зачёт.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа №7	6
	1. Разработка карт эскизов(КЭ)	2
	2. Разработка операций, расчёт параметров обработки и подбор техоснащения	2
	3. Оформление бланков технологической документации	2
Тема 1.11. Технологический процесс изготовления деталей типа вал	Содержание	16
	1. Изучение чертежа и типового техпроцесса на изготовление детали вал.	2
	2. Оформление эскиза детали	2
	3. Конструирование заготовки-штамповки. Расчёт техприпусков.	2
	3. Анализ технологичности конструкции детали, расчёт Кт.ч., Кш.	2
	4. Выбор оборудования и разработка маршрута	2
	5. Оформление и защита практической работы	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа №8	6
	1. Разработка карт эскизов(КЭ)	2
	2. Разработка операций, расчёт параметров обработки и подбор техоснащения	2
3. Оформление бланков технологической документации с применением САПР	2	
Тема 1.12. Нормирование технологических процессов	Содержание	12
	1. Классификация затрат рабочего времени.	2
	2. Методы нормирования трудовых ресурсов.	2
	3. Структура рабочего времени.	2
	4. Методика расчёта основного и штучного времени.	2
	5. Расчёт основного времени на одну операцию	2
	6. Расчет штучного времени на одну операцию	2
Курсовое проектирование Тема: Разработка технологического процесса изготовления	Содержание	30
	1. Цели и задачи курсового проектирования. Выдача заданий. Изучение методички и локального акта на оформление КП	2
	2. Изучение чертежа и описание конструкции детали	2
	3. Анализ технологичности конструкции детали, расчёт Кт.ч. и Кш.	2
	4. Выбор вида заготовки. Назначение припусков и конструирование заготовки.	2
	5. Расчёт припуска на 1 поверхность. Расчёт КИМ.	2
	6. Разработка маршрута и эскизов на все установки.	2

детали.....	7. Разработка содержания переходов всех операций (КТП)	2
	8. Подбор технологического оснащения	2
	9. Расчёт параметров обработки и режимов резания.	2
	10. Разработка карт эскизов	2
	11. Нормирование операций	2
	12. Оформление бланков технологической документации ТЛ, КТП, КЭ.	2
	13. Оформление и защита КП	2
	14. Оформление и защита КП	2
	15. Оформление и защита КП	2
Раздел 1.2 . Разработка планировок участков механосборочных цехов		10
Тема 1.2.1 Разработка планировки участка механического цеха	1. Компоновка цехов. Условные обозначения, применяемые на компоновочных планах.	2
	2. Технологическая планировка участка. Нормативы по расположению оборудования.	2
	3. Организация и обслуживание рабочих мест.	2
	4. Планировка рабочего места. Расчёт площади участка.	2
	5. Аттестация рабочего места.	2
Раздел 1.3 Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве		30
Тема 1.3.1. Введение в аддитивные технологии	Содержание	3
	1.Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.	1
	2.Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве.	1
	3. Терминология аддитивного производства, определения, понятия.	1
Тема 1.3.2 Технологии аддитивного производства	Содержание	8
	1. Классификация аддитивных технологий по различным признакам.	2
	2. Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM).	2
	3. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторная работа №1	2
	1. Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера	2
Тема 1.3.3 Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами	Содержание	12
	1. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	2
	2. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	2
	3. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа №1	2

АТ	1. Конструирование деталей получаемых методами АТ.	1
	2. Подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ	1
	Лабораторная работа №2	2
	1.Изучение технологий и применение быстрого прототипирования.	2
Тема 1.3.4 Технологии и машины для выращивания металлических изделий и послойного синтеза	Содержание	7
	1.Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	1
	2. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций.	1
	3. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа№2	2
	1. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).	2
	Практическая работа№3	2
	2.Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности» (по вариантам).	2
Самостоятельная работа Расчет и оформление курсового проекта		30
Итого по МДК 01.01		363
Раздел 02. МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании		202
Тема 2.1. САПР «СПРУТ-ТП» - создание технологических процессов	Содержание	20
	1. САПР понятие. Назначение программы «СПРУТ-ТП».	
	2. Основные структурные компоненты «СПРУТ-ТП». Интерфейс программы. Вкладка «Текст технологии».	
	3. Вкладка «Текст технологии» в программе «СПРУТ-ТП».	
	4. «СПРУТ-ТП» панель «Справочники». Универсально-технологический справочник – УТС (база данных САПР «СПРУТ-ТП».	
	5. Подключение графических элементов к техпроцессу: 3d-модели, чертежа, эскиза	
	6. Формирование технологической документации в формате MS Excel. Вывод на печать комплекта технологической документации	
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	30
	1. Знакомство с интерфейсом системы, заполнение атрибутов детали.	
	2. Формирование кода детали с помощью справочника ЕСКД.	
	3. Формирование операции, перехода в дереве ТП.	
	4. Формирование операции, перехода в дереве КТЭ.	
5. Создание 3d-модели детали		
Самостоятельная работа обучающегося 1. Создание эскиза детали 2. Подключение эскиза детали к техпроцессу 3. Подключение 3d-модели детали		7

Тема 2.3.1 Методы программирования	Содержание	16
	1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы	
	2. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория	
	3. Алгоритм работы в САМ-системе	
Тема 2.3.2 Управление станком с программным управлением	Содержание	6
	1. Органы управления, основные режимы работы – рабочий ход, холостой ход, значения клавиш, особенности доступа при работе со станком	
	2. Индикация системы координат, установление рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента	
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	2
Тема 2.3.3 Программирование аддитивного оборудования	Содержание	20
	1. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы.	
	2. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента	
	3. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки	
	4. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D	
	5. САМ-система 3D: обработка основной части формы, деталей тел вращения и корпусных деталей	
	6. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии	
	7. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание таблицы инструментов, определение переходов	
	8. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки	
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	72
1. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе»		
2. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе»		
Тема 2.3.4 Программирование аддитивного оборудования	Содержание	20
	1. Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР	
	2. Преобразование формата данных. Передача данных STL/AMF форматов данных на машины аддитивного оборудования	
	3. Настройка машины, построение изделия и его извлечение и очистка	
	4. Постобработка изделия	
В том числе практические занятия и лабораторные работы	16	
1. Практическое занятие «Программирование сборки изделия в САМ-системе (по вариантам)».		
Самостоятельная работа обучающихся		21

Составление управляющей программы		
Составление управляющей программы в САМ –системе		
Итого по МДК 01.02		230
Раздел 3. МДК.01.03 Проектирование технологической оснастки для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах		124
Тема 3.1 Проектирование станочных приспособлений	Содержание учебного материала	
	1. Разработка чертежа приспособления на фрезерный станок с ЧПУ DMU -60	14
	2. Разработка чертежа приспособления на фрезерный станок с ЧПУ MSV-510	14
	3. Разработка чертежа приспособления на фрезерный станок с ЧПУ RNC 4000	14
	4. Разработка чертежа приспособления на токарный станок с ЧПУ STX-310	14
	5. Расчет силы зажима	4
	6. Расчет погрешности базирования	6
	Практические работы	
	1. Расчет погрешности базирования токарных приспособлений	2
2. Расчет зажимного элемента на прочность	2	
Тема 3.2 Проектирование специального режущего и мерительного инструмента	Содержание учебного материала	
	1. Расчет специального режущего инструмента (резец, зенковка, развёртка,...)	4
	2. Расчет специального мерительного инструмента (калибр-пробка, шаблоны, ..)	4
	Практические работы	
	1. Проектирование специального режущего инструмента (резец, зенковка, развёртка,...)	8
2. Проектирование специального мерительного инструмента (калибр-пробка, шаблоны, ..)	8	
Тема 3.3 Проектирование специального приспособления	Содержание учебного материала	
	1. Расчет и проектирование специального приспособления на фрезерный станок	8
2. Расчет и проектирование специального приспособления на токарный станок	8	
Самостоятельная работа обучающихся		14
Оформление отчетов по практическим работам		
Итого по МДК 01.03		124
Итого		
Промежуточная аттестация		18
Учебная практика раздела		36
Виды работ		
1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).		
2. Расчет режимов резания и норм времени.		
3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление		

технологической документации. 4. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.	
Производственная практика по ПМ 01 проводится концентрировано, условия реализации указаны в программе практики	216
Итого по ПМ 01	987 ч.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.1 Примерной программы по специальности.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Участок аддитивных установок», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.2 Примерной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п.6.2.3 Примерной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь издания печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

1.2.1. Печатные издания

1. В.В.Ермолаев Разработка технологических процессов изготовления деталей машин Учебник.- М.:Академия,2018
2. Ильянков А.И. Технология машиностроения. Практикум и курсовое проектирование.
3. Учебное пособие М.:Академия,2019
4. В.И. Левин Информационные технологии в машиностроении
5. А.Н.Феофанова Организация контроля,наладки и подналадкив процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования
6. Учебник.- М.:Академия,2019
7. Ильянков А.И. Технология машиностроения. Основные методы разработки технологических процессов. Электронный ресурс по курсу М.:Академия,2018
8. В.Н.Пателеев. Основы автоматизации производства Учебник.- М.:Академия,2018
9. ШишмаревВ.Ю.Автоматизация технологических процессов. Учебник.- М.:Академия,2017
10. Бычков А.В. Основы автоматического управления Учебник.- М.:Академия,2018
11. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования Учебник.- М.:Академия,2018
12. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением М.:Академия,2017
13. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация М.:Академия,2018.
14. Н.Пателеев. Основы автоматизации производства Учебник.- М.:Академия,2017

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.	Определяет этапы выполнения работы на основании выданного задания. Определяет технологические задачи, необходимые для осуществления производственного процесса изготовления деталей.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.2 Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.	Осуществляет поиск, систематизацию и анализ информации для выполнения своей работы. Выбирает наиболее подходящее технологическое решение на основе проанализированной информации.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.3 Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Выполняет разработку технологической документации: маршрутных и операционных карт изготовления деталей. Применяет системы автоматизированного проектирования при разработке технологических документов. Применяет конструкторскую документацию и нормативные требования в рамках своей профессиональной деятельности при разработке технологической документации.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.4 Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного	Рассчитывает параметры резания при механической обработке: протягивании, резбонарезании, зубообработки, точении, сверлении,	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и

<p>производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>фрезеровании и шлифовании. Рассчитывает параметры работы аддитивного оборудования. Использует системы автоматизированного проектирования для выполнения расчётов механической обработки.</p>	<p>производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ПК 1.5 Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Подбирает инструмент, технологические приспособления, оборудование, материал режущей части для реализации технологического процесса. Применяет систему автоматизированного проектирования для подбора инструмента, технологических приспособлений и оборудования.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ПК 1.6 Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Оформляет маршрутные, операционные и маршрутно-операционные технологические карты по изготовления деталей. Использует системы автоматизированного проектирования для оформления технологических карт по обработке заготовок.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ПК 1.7 Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем</p>	<p>Разрабатывает управляющие программы для металлорежущих станков при изготовлении деталей. Разрабатывает управляющие программы для аддитивного оборудования. Применяет управляющие программы на станках для обработки заготовок. Использует CAD/CAM системы в разработке управляющих программ.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>

автоматизированного проектирования.		
ПК 1.8 Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.	Реализует управляющие программы на металлообрабатывающих станках с программным управлением. Реализует управляющие программы для аддитивного оборудования. Применяет технологическую документацию для реализации управляющих программ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.9 Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.	Организует применение технологических приспособлений на основании технологической документации для реализации технологического процесса. Применяет на практике требования технологической документации к ведению технологического процесса по изготовлению деталей.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.10 Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Составляет планировки механических цехов по изготовлению деталей. Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки планировок машиностроительного цеха по обработке заготовок.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:

	<p>основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.</p>	<p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации.</p> <p>Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Определяет вектор своего профессионального развития.</p> <p>Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством.</p> <p>Обладает высокими навыками коммуникации.</p> <p>Участствует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Грамотно устно и письменно излагает свои мысли.</p> <p>Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</p>	<p>Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию.</p> <p>Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Участует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>Укрепляет и сохраняет своё здоровье с помощью физической культуры. Поддерживает физическую подготовку на необходимом и достаточном уровне для выполнения профессиональных задач и сохранения качества здоровья.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке</p>	<p>Применяет различные виды специальной документации на отечественном и иностранном языке в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>Определяет этапы осуществления предпринимательской деятельности. Разрабатывает бизнес-план. Оценивает инвестиционную привлекательность и рентабельность своего бизнес-проекта.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>