

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «___» _____ 2017 г. № ___/УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ О.В. Ларионова

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.01.13.02.11/29

2017 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 ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения примерной рабочей программы

Примерная 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

- металлорежущей обработки;
- ✓ 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: 914 часов

Из них на освоение МДК: 594 часа

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

Самостоятельная работа – 68 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
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.					Практики производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			Обучение по МДК, в час.			учебная, часов			
			всего, часов	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
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	309	274	30	30	9	-	26	
	Раздел 02. МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании	127	104	60		9		14	
	Раздел 03 МДК 01.03 Системы автоматизированного проектирования и программирования для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах	123	100	60		9		14	
	Раздел 04. МДК 01.04 Проектирование технологической оснастки для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных технологиях	139	116	20	30	9	-	14	
	Производственная практика	216						216	
	Всего:	914	594	170	60	36	216	68	

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		594
Раздел 01. МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования		274
Разработка технологических процессов в металлообрабатывающих производствах		238
Зкурс (73+20пр+8сам=81)		
Тема 1.1 Основные этапы разработки технологических процессов	Содержание	14
	1. Основные этапы разработки технологических процессов .Производственный процесс, виды и типы. Технологический процесс металлообработки, структура и классификация.	2
	2. Чтение чертежей. Технические требования на изготовление деталей. Качество, точность и контроль изделий.	2
	3. Материалы и область их применения. Виды заготовок.	2
	4. Припуски на механообработку. Назначение и расчёт припусков на обработку	2
	5. Базирование заготовок. Классификация баз. Схемы базирования	2
	6. Основные понятия о технологичности конструкции детали. Анализ технологичности, расчёт коэффициентов Кт.ч., Кш., и КИМ.	2
	7. 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	6
	1. Комплект технологической документации КТП, ознакомление с бланками.	2
	2. Правила оформления маршрутных карт (МК), операционных карт (ОК) и карт технологического процесса(КТП)	2
	3. Правила оформления карт эскизов (КЭ) и карт наладок (КН)	2
Тема 1.3. Технологический процесс изготовления деталей типа ось	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
	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 1.4.Технологический процесс изготовления деталей типа втулка	Содержание	16
	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 1.6.Технологический процесс изготовления деталей типа фланец	Содержание	21
	1.Характеристика, материалы и заготовки, используемые для изготовления деталей типа фланец. Схемы базирования.	2
	2.Изучение чертежа и типового техпроцесса на изготовление детали фланца и 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.Зачёт	1
	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	

4 курс (7сем -78+24пр+ 10сам=112)		
Тема 1.5. Технологичность конструкции изделий.	Содержание	22
	1. Основные этапы разработки технологического процесса. Производственный процесс, виды и типы. Определение типа производственного процесса.	2
	2.Классификация деталей. Описание конструкции деталей по элементам.	2
	3. Точность, качество изготовления деталей и контроль.	
	4.Материалы, применяемые для изготовления деталей и режущего инструмента.	2
	5.Виды заготовок. Припуски на обработку. Расчёт КИМ	2
	6. Основные методы обработки различных поверхностей деталей	2
	7. Анализ технологичности, расчёт коэффициентов Кт.ч., Кш.	2
	8. Базирование заготовок. Классификация баз. Схемы базирования.	
	9.Технологический процесс металлообработки, структура, классификация.	
	10. Комплект технологической документации и правила заполнения основных бланков.	
11. Выбор оборудования. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ.		
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.Технологически й процесс изготовления	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

деталей типа рычаг	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	
	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	18
	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 и разработка маршрута	2
	6.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	26
	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 и разработка маршрута	2
	7. Оформление эскиза штамповки.	2
	8.Оформление и защита практической работы	2
	9. Защита практических работ.	2
	10. 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
4 курс(8сем-97+16пр+8 сам=107)		
Тема	Содержание	16
1.11.Технологический процесс изготовления деталей типа вал	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	Содержание	10
1.12.Нормирование технологических процессов	1.Классификация затрат рабочего времени.	2
	2.Методы нормирования трудовых ресурсов. Структура рабочего времени.	2
	3.Методика расчёта основного и штучного времени.	2
	4.Расчёт основного времени на одну операцию	2
	5.Расчет штучного времени на одну операцию	2
Курсовое проектирование	Содержание	30
Тема: Разработка технологического процесса изготовления детали.....	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
	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
Самостоятельная работа: Поиск необходимой информации. Оформление практических работ.		6
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
Тема 1.3.3 Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами АТ	1. Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера	2
	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
	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: Поиск необходимой информации. Оформление практических работ.		2
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1		
1. Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР.		
2. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты.		
Учебная практика раздела 1.1		
Виды работ		
1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).		
2. Расчёт 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.		
Раздел 02. МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании		118
Тема 2.3.1 Методы программирования	Содержание	8
	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	
	4. Пяти координатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе	
Тема 2.3.2 Управление станком с программным	Содержание	4
	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	

управлением	координат, вызов инструмента	
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	2
	1. Практическое занятие «Знакомство с интерфейсом программы Mastercam».	
Тема 2.3.3 Программирование аддитивного оборудования	Содержание	16
	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	52
1. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе»		
2. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе»		
Тема 2.3.3 Программирование аддитивного оборудования	Содержание	16
	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	6
1. Практическое занятие «Программирование сборки изделия в САМ-системе (по вариантам)».		
Самостоятельная работа обучающихся		14
Составление управляющей программы Составление управляющей программы в САМ –системе		
Итого		118
Раздел 03 МДК 01.03 Системы автоматизированного проектирования и программирования для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах		
4 курс (44+60пр+14сам=118 часов)		30
Тема 2.1. САПР «Вертикаль» - создание технологических процессов	Содержание	
	1. САПР понятие. Назначение программы «Вертикаль».	
	2. Основные структурные компоненты «Вертикаль». Интерфейс программы. Вкладка «Текст технологии».	
	3. Вкладка «Текст технологии» в программе «Вертикаль».	
4. «Вертикаль» панель «Справочники». Универсально- технологический справочник – УТС (база данных		

	САПР «Вертикаль»).	
	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	10
	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 2.2 Разработка управляющих программ для обработки деталей на станках с ЧПУ	Содержание	-
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	60
	Создание УП для обработки детали типа «Вал» на токарном станке с ЧПУ в программе Mastercam Создание УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ в программе Mastercam	
	Самостоятельная работа обучающегося Обработка детали типа тело вращения на токарном станке с ЧПУ в программе Mastercam Обработка детали на фрезерном станке с ЧПУ в программе Mastercam	7
	Дифференцированный зачет	
	Итого за семестр	114
	Производственная практика по ПМ 01 проводится концентрировано, условия реализации указаны в программе практики	216
	Итого по ПМ 01	914 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. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2016.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2016.
3. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2015.
4. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2016.

1.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>
2. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

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, резьбонарезании, зубообработке, 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 сообразно 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>Участвует 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>Участвует 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>