

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «___» _____ 2023 г. № ___/УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К. Шолохов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

**ПМ 01 Разработка технологических процессов изготовления деталей ма-
шин**

специальность 15.02.16 «Технология машиностроения»

РП.ПМ.01.15.02.16/3

2023 г.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **15.02.16 Технология машиностроения**, примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утверждённой протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 15.00.00: № 24 от 25.07.22, Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ: № 150 Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-256 от 29.07.2022г.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчик:

Вишвякова Ирина Николаевна, преподаватель ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Иванова Ирина Сергеевна, преподаватель высшей категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум».

Данасас Алина Павловна, инженер 1 категории филиал ПАО «ОАК» - ЛАЗ им. П.А. Воронина

РАССМОТРЕНА
цикловой комиссией УГС 15.00.00
Председатель комиссии _____ И.С. Иванова
Протокол № __ « __ » _____ 2023 г.

СОГЛАСОВАНА
зам. директора по УР
ГБПОУ МО «Луховицкий
авиационный техникум»
_____ О.Ю. Корнеева
« __ » _____ 2023 г.

Рецензенты:

И.С. Иванова	председатель цикловой комиссии специальности 15.00.00 ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»
И.А. Колганов	Зам. начальника отдела по механообработке и разработки программ отд. 7256 филиал ПАО «ОАК» - ЛАЗ им. П.А. Воронина

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 15.02.16 Технология машиностроения.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Осуществлять разработку технологических процессов изготовления деталей машин» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ЛР 39	Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.
ЛР 44	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ЛР 49	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)
ЛР 52	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)
ЛР 56	Осуществлять разработку технологических процессов изготовления деталей машин
ЛР 57	Осуществлять разработку и внедрение управляющих программ для изготовления деталей машин в машиностроительном производстве

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Разработка технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.1	Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.2	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства
ПК 1.3	Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве
ПК 1.4	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин
ПК 1.5	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
ПК 1.6	Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> ✓ применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; ✓ разработке технических заданий на проектировании специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента; ✓ выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства; ✓ составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектировании технологических операций; ✓ выбор способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин; ✓ выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; ✓ составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектировании технологических операций в машиностроительном производстве;
уметь	<ul style="list-style-type: none"> ✓ читать чертежи и требования к деталям, согласно их служебного назначения; ✓ анализировать технологичность изделий; ✓ оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента; ✓ определять виды и способы получения заготовок; ✓ оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей ✓ определять тип производства; ✓ проектировать технологические операции; ✓ анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей; ✓ выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; ✓ оформлять технологическую документацию; ✓ 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"> ✓ виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению; ✓ служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей; ✓ понятие технологического процесса и его составных элементов; ✓ виды и методы получения заготовок; ✓ порядок расчёта припусков на механическую обработку; ✓ порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания; ✓ типовые технологические процессы изготовления деталей машин; ✓ основы автоматизации технологических процессов и производств; ✓ классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз; ✓ инструменты и инструментальные системы; ✓ классификация, назначение и область применения режущих инструментов; ✓ классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования; ✓ методик расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; ✓ способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; ✓ методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; ✓ основы цифрового производства; ✓ основы автоматизации технологических процессов и производств; ✓ системы автоматизированного проектирования технологических процессов; ✓ принципы проектирования участков и цехов; ✓ 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 и аддитивных технологий;

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 588 часов

Из них на освоение МДК: 386 часа

на практики: учебную – 72 часов и производственную – 108 часов

Самостоятельная работа – 38 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.	В т.ч. в форме практик. подготовки	Объём профессионального модуля, час.								
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.							Самостоятельная работа	
				Обучение по МДК, в час.				Практики				Консультации
				всего, часов	В том числе			учебная, часов	Производственная			
Промежут. аттест.	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 01- ОК 07, ОК 09	Раздел 01. МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин	302	126	266	8	60	30	36		4	34	
	Раздел 02. МДК 01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	178	142	142	8	106		36		4	4	
	Производственная практика	108						108				
	Промежуточная аттестация	24										
	Всего:	588		408	16	166	30	72	108	8	38	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч/в том числе в форме практической подготовки, акад ч
1	2	3
МДК.01.01	Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования	254
	Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения	36
Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей	<p>Содержание</p> <p>1. Понятие "машина", понятие "механизм", виды, состав, отличительные признаки. Применение машин в различных отраслях. Отрасли машиностроения. Система классификации деталей, узлов и изделий, выпускаемых машиностроительными предприятиями.</p> <p>2. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения. Классификатор ЕСКД, 71-72 классы. Валы, оси, втулки, диски, детали передач.</p> <p>3. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий, не относящихся к телам группе тел вращения. 73-76 классы.</p> <p>4. Корпусные детали, плоскостные детали, детали 75 класса, детали технологической оснастки, инструмента.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическое занятие 1. «Разработка рабочих чертежей деталей согласно техническому заданию на основе кодов классов и групп деталей и эскизов типовых деталей иллюстрированного определителя деталей ЕСКД (71 класс)»</p> <p>Практическое занятие 2. «Разработка рабочих чертежей деталей согласно техническому заданию на основе кодов классов и групп деталей и эскизов типовых деталей иллюстрированного определителя деталей ЕСКД (71 класс)»</p>	<p>12</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>
Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах	<p>Содержание</p> <p>1. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций.</p> <p>2. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки.</p> <p>3. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса.</p> <p>4. Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы.</p> <p>5. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>24</p> <p>6</p>

	Практическое занятие 3. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры	2
	Практическое занятие 4. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Втулка». Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры	2
	Практическое занятие 5. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Корпус". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры	2
Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин		102
Тема 2.1. Анализ конструкторской документации на технологичность	Содержание	4
	1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.	
	2. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов. Параллельность и перпендикулярность поверхностей, сквозные отверстия. Использование многошпиндельных сверлильных головок.	
	3. Технологичность резьб. Унификация и сокращение номенклатуры деталей.	
Тема 2.2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание	30
	1. Основы организации и управления процессом технологической подготовки. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проектирования технологических процессов. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска.	
	2. Технологическая документация. Спецификация-расцеховка, операционные карты сборки и обработки деталей, карты контроля, инструментальные карты, ведомость трудоемкости.	
	3. Составление карт техпроцесса обработки деталей. Сведения о детали, эскиз, базы, план обработки, инструменты, расчетные данные, режимы резания, время обработки.	
	4. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)».	
	5. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.	
	6. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Практическое занятие 6. Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86	2
	Практическое занятие 7. Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86	2

	Практическое занятие 8. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86.	2
	Практическое занятие 9. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86.	2
Тема 2.3. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства	Содержание	16
	1. Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства	
	2. Способы изготовления заготовок из проката и поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповка	
	3. Подготовительные операции при обработке заготовок. Правка и калибровка прутковых заготовок. Отрезка заготовок. Центровка заготовок и обработка торцев	
	4. Способы изготовления отливок. Литье в кокиль, литье под давлением, точное литье по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые формы. Изготовление заготовок из неметаллических материалов. Производство заготовок методами аддитивных технологий	
	5. Особенности выбора заготовок для деталей типа тел вращения . Разбор на примерах	
	6. Особенности выбора заготовок для деталей не типа тел вращения. Разбор на примерах	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
Практическое занятие 10. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию)	2	
Практическое занятие 11. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию)	2	
Тема 2.4. Порядок расчёта припусков на механическую обработку	Содержание	18
	1. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, межоперационные припуски и допуски. Факторы, влияющие на величину припуска.	
	2. Расчетно-аналитический метод определения припусков. Табличный метод определения припусков.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10
	Практическое занятие 12. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом	2
	Практическое занятие 13. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом	2
	Практическое занятие 14. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом	2
	Практическое занятие 15. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом	2
Практическое занятие 16. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом	2	
Тема 2.5. Выбор баз при обработке заготовок	Содержание	8
	1. Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, виды баз. Выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Рекомендации по выбору базирующих поверхностей. Погрешности установки.	

	2. Влияние базирования на точность обработки. Приспособления общего назначения. Приспособления специальные. 3. Размерные цепи при базировании. Базирование деталей типа тел вращения. Базирование плоских деталей.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Практическое занятие 17. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок	2
Тема 2.6. Основы планирования и организации производственного процесса	Содержание	26
	1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха	
	2. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие сборочные цехи	
	3. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка	
	4. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов	
	5. Определение состава и численности персонала, работающего на участке. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	Практическое занятие 18. Расчёт количества технологического оборудования участка	2
	Практическое занятие 19. Составление плана размещения оборудования на участке	2
	Практическое занятие 20. Составление плана размещения оборудования на участке	2
Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин		52
Тема 3.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения	Содержание	18
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов. Схемы базирования.	
	2. Типы и назначение центровых отверстий. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки цилиндрических поверхностей.	
	3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов, гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов.	
	4. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок.	
	5. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	
	6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок.	
	7. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологично-	

	сти, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента	
	8. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек.	
	9. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500мм.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Практическое занятие 21. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки	2
	Практическое занятие 22. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки	2
	Практическое занятие 23. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2
	Практическое занятие 24. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2
Тема 3.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей	Содержание	12
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки плоскостных деталей, рычажных и тяговых деталей. Требования к технологичности	
	2. Методы обработки рычагов. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическое занятие 25. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов.	2
	Практическое занятие 26. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов.	2
Тема 3.3. Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач	Содержание	4
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки зубчатых колес. Требования к технологичности	
	2. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес	
	3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента	
	4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления прямозубых шестерней, косозубых шестерней, шевронных колес	
Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей	Содержание	14
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки корпусных деталей. Требования к технологичности. Материалы и заготовки, схемы базирования.	
	2. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки плоских и цилиндрических поверхностей	
	3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы	

	4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Практическое занятие 27. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2
	Практическое занятие 28. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2
	Практическое занятие 29. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2
	Практическое занятие 30. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2
Тема 3.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала	Содержание	4
	1. Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала. Требования к технологичности	
	2. Основные методы обработки деталей из листового материала: лазерная и плазменная резка, рубка, гибка, координатная пробивка	
	3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента	
Самостоятельная работа обучающихся Расчет и оформление курсового проекта Оформление практических работ		34
МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении		142
Раздел 1 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании		108
Тема 1.1. САПР «Вертикаль» - создание технологических процессов	Содержание	36
	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 практических занятий и лабораторных работ	30
	Практическое занятие 1. Знакомство с интерфейсом системы, заполнение атрибутов детали	4
	Практическое занятие 2. Формирование кода детали с помощью справочника ЕСКД.	4
	Практическое занятие 3. Формирование операции, перехода в дереве ТП	8
	Практическое занятие 4. Формирование операции, перехода в дереве КТЭ.	8

	Практическое занятие 5. Создание 3d-модели детали	6
Тема 1.2 Методы программирования	Содержание	12
	1. Основы разработки управляющих программ	
	2. Базовые коды программирования обработки	
	3. Постоянные циклы станка с программным управлением	
	4. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы	
	5. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория	
	6. Алгоритм работы в САМ-системе	
	7. Пяти координатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе	
Тема 1.3 Управление станком с программным управлением	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 координат, вызов инструмента	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Практическое занятие 6. Практическое занятие «Знакомство с интерфейсом программы Mastercam».	2
Тема 2.3.3 Программирование металлорежущего оборудования	Содержание	74
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	74
	Практическое занятие 8. «Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе»	32
	Практическое занятие 9. «Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе»	42
Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчетов по практическим работам		4
Учебная практика 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. 5. Изучение технологических процессов изготовления корпусных деталей. 6. Изучение технологических процессов изготовления плоских деталей. 7. Изучение технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач. 8. Изучение маршрутов обработки деталей и планировок цехов.		72

<p>Производственная практика Виды работ: 1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании. 2. Оценка эффективности использования режущего инструмента. 3. Изучение норм времени на производство изделий. 4. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ. 5. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП). 6. Ознакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой. 7. Реализация разработанных технологических процессов на сверлильных станках. 8. Реализация разработанных технологических процессов на фрезерных станках. 9. Реализация разработанных технологических процессов на токарных станках. 10. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании. 11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 12. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "зубчатое колесо" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 13. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вал" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 14. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "фланец" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 15. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вилка" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p>	108
<p>Курсовое проектирование 1. Описать назначение и конструкцию детали. 2. Провести анализ технологичности конструкции детали. 3. Определить тип производства. 4. Выполнить анализ базового техпроцесса. 5. Выбрать заготовку 6. Разработать маршрутный технологический процесс. 7. Разработать операционный технологический процесс. 8. Произвести расчет припусков на обработку. 9. Произвести расчет точности операций. 10. Произвести расчет режимов резания. 11. Выбрать оборудование и технологическую оснастку. 12. Произвести расчет норм времени операций. 13. Защита курсовой работы</p>	30
<p>Промежуточная аттестация</p>	24
<p>Всего</p>	588

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.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2021.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2021.
3. Ильянков А.И. Технология машиностроения. Практикум и курсовое проектирование. Учебное пособие М.:Академия,2019
4. В.И. Левин Информационные технологии в машиностроении
5. А.Н.Феофанова Организация контроля.наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования Учебник.- М.:Академия,2019
6. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>"
3. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>
4. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

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 Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	Владение профессиональной терминологией. Умение читать чертежи и требования к деталям, согласно их служебного назначения. Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации. Умение анализировать технологичность изделий. Умение оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1. 2 Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	Умение определять виды и способы получения заготовок. Умение оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей. Умение рассчитывать припуска на механическую обработку	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.3 Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	Владение навыками составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектировании технологических операций.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.4 Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	Умение выбрать способ базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.5 Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением	Выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем ав-	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производ-

систем автоматизированного проектирования	томатизированного проектирования.	ственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.6 Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	Оформление технологической документации. Использование пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.	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 основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками коммуникации. Участвует в профессиональном	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса

	общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.	оценка результатов
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Участствует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ЛР 39 Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ЛР 44 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрирует навыки поиска, анализа и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ЛР 49 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. (в ред. Приказа Минпросвещения России от	Демонстрирует умение пользоваться полученными знаниями в профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса

17.12.2020 N 747)		оценка результатов
ЛР 52 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	Демонстрирует умение пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ЛР 56 Осуществлять разработку технологических процессов изготовления деталей машин	Демонстрирует умение осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM системе, умение осуществлять 3D моделирование в CAD системе	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ЛР 57 Осуществлять разработку и внедрение управляющих программ для изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	Демонстрирует умение применять управляющие программы для металлорежущего	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов