

Приложение 2.1.
к ОПОП по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ
ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1. 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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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 русском и иностранном языках.

1.1.2. 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

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Владеть навыками	<p>использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;</p> <p>выбора методов получения заготовок и схем их базирования;</p> <p>составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</p> <p>наладки инструментальной оснастки и режущего инструмента, пользование мерительным инструментом;</p> <p>подбор режимов обработки;</p> <p>расчет режимов резания;</p> <p>оформления технологической документации;</p> <p>разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ</p>
Уметь	<p>читать чертежи;</p> <p>анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;</p> <p>определять тип производства;</p> <p>проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</p> <p>определять виды и способы получения заготовок;</p> <p>рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</p> <p>рассчитывать коэффициент использования материала;</p> <p>анализировать и выбирать схемы базирования;</p> <p>выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;</p> <p>составлять технологический маршрут изготовления детали;</p> <p>проектировать технологические операции;</p> <p>разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</p> <p>выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</p> <p>рассчитывать режимы резания по нормативам;</p> <p>рассчитывать штучное время;</p> <p>определять параметры шероховатости поверхности;</p> <p>определять допуски размеров и форм;</p> <p>оформлять технологическую документацию;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов</p>
Знать	<p>служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;</p> <p>показатели и качества деталей;</p> <p>правила отработки конструкции детали на технологичность;</p> <p>виды деталей и их поверхности;</p> <p>виды заготовок и схемы их базирования;</p> <p>условия выбора заготовок и способы их получения;</p> <p>методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</p>

	<p> типовые технологические процессы изготовления деталей машин; виды обработки резания; элементы технологической операции; физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов; классификацию баз; способы и погрешности базирования заготовок; правила выбора технологических баз; виды режущих инструментов; технологические возможности металлорежущих станков; назначение станочных приспособлений; методику расчета режимов резания; структуру штучного времени; назначение и виды технологических документов; требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации; состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении </p>
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 660 часов,

в том числе в форме практической подготовки: 476 часов.

Из них на освоение МДК: 438 часов,

в том числе самостоятельная работа – 6 часов,

практики, в том числе учебная - 72 часа,

производственная - 144 часа.

Промежуточная аттестация – 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. ч						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.4. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.	Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения	138	78	138	78			6	36	
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.4. ПК 1.5. ПК 1.6. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06.	Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	104	50	104	50	20	2			

ОК 07. ОК 09.										
ПК 1.1. ПК 1.6. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.	Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин	90	68	90	68		2		36	144
ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.5. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.	Раздел 4. Методы обработки типовых поверхностей	106	64	104	64		2			
	Производственная практика, часов	144	<i>144</i>							144
	Промежуточная аттестация									
	Всего:	660	476	436	260	20	6	6	72	144

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)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
МДК 01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования		242	
1 семестр		138	
Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения		136/78	
Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.	Содержание: 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. 2. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения. Классификатор ЕСКД, 71-72 классы. Валы, оси, втулки, диски, детали передач. 3. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий, не относящихся к телам группы тел вращения. 73-76 классы. Корпусные детали, плоскостные детали, детали 75 класса, детали технологической оснастки, инструмента.	10	ПК 1.1. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	12	
	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).	12	
	2. Сборка и разборка узлов машин и механизмов. Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма.		
	3. Анализ технических характеристик редукторов различных типов, конструкторско-технологических параметров деталей, входящих в состав редуктора.		
Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах.	Содержание: 1. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций. 2. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса. 3. Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы. 4. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	14	ПК 1.1. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	8	

	1. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры.	8	
	2. Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента.		
Тема 1.3. Характеристики заготовок для деталей	Содержание: 1. Припуски на механическую обработку 2. Расчет размеров заготовки 3. Конструктивно-технологические особенности заготовок из деформируемых материалов 4. Конструктивно-технологические особенности заготовок из литейных материалов	8	ПК 1.2. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	12	
	1. Определение допусков размеров, массы и припусков на механическую обработку заготовки из проката.	12	
	2. Определение допусков размеров, массы и припусков на механическую обработку литой заготовки.		
	3. Определение допусков размеров, массы и припусков на механическую обработку заготовки из листовых материалов		
Тема 1.4. Основы базирования обрабатываемых заготовок	Содержание: 1. Базирование заготовки в системе обработки 2. Базы, используемые технологом при проектировании операций технологического процесса 3. Особенности выбора технологических баз.	8	ПК 1.4. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	6	
	1. Выбор и обозначение установочных устройств обработки типовой детали.	6	
Тема 1.5. Режущий инструмент и инструментальные материалы	Содержание: 1. Инструментальные материалы и их свойства 2. Виды режущего инструмента	6	ПК 1.2. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	6	
	1. Выбор инструментальных материалов обработки типовой детали	6	
Тема 1.6. Методы обработки поверхностей	Содержание: 1. Общие сведения о методах обработки поверхностей детали 2. Методы обработки наружных поверхностей тел вращения (валов) 3. Методы обработки отверстий 4. Методы фрезерной обработки плоских поверхностей 5. Методы абразивной обработки	12	ПК 1.2. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.

		6. Методы обработки резьбовых поверхностей		OK 06. OK 07. OK 09.
		Практические занятия	34	
		1. Обработка поверхностей детали типа «Ступенчатый вал».	34	
		2. Обработка поверхностей детали типа «Втулка»		
		3. Обработка поверхностей детали типа «Корпус»		
		4. Обработка поверхностей детали типа «Зубчатое колесо»		
Контрольная работа по разделу «Система классификации деталей машиностроения»			2	
2 семестр			104	
Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин			102/50/2	
Тема 2.1. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание:	1. Структура технологического процесса 2. Виды и характеристики технологических процессов 3. Общие сведения о технологической наследственности. Программа выпуска и тип производства. 4. Конструкторский код детали. Технологический код детали	4	ПК 1.6. OK 01. OK 02. OK 03. OK 04. OK 05. OK 06. OK 07. OK 09.
Тема 2.2. Анализ конструкторской документации на технологичность.	Содержание:	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. Технологичность резьбы. Унификация и сокращение номенклатуры деталей.	2	ПК 1.1. OK 01. OK 02. OK 03. OK 04. OK 05. OK 06. OK 07. OK 09.
	Практические занятия		4	
	1. Анализ на технологичность деталей типа "Вал".		4	
	2. Анализ на технологичность деталей типа "Корпус".			
Тема 2.3. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание:	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	6	ПК 1.6. OK 01. OK 02. OK 03. OK 04. OK 05. OK 06. OK 07. OK 09.

	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.		
	Практические занятия	4	
	1. Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86	4	
	2. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86.		
	Тема 2.4. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства	4	ПК 1.5. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Содержание: 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.		
	Практические занятия	4	
	1. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию).	4	
	2. Оценка материалоемкости и других факторов себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок.		
	Тема 2.5. Порядок расчёта припусков на механическую обработку	2	ПК 1.5. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07.
	Содержание: 1. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, межоперационные припуски и допуски. Факторы, влияющие на величину припуска. Расчетно-аналитический метод определения припусков. Табличный метод определения припусков.		
	Практические занятия	8	
	1. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим	8	

	методом.		ОК 09.
	2. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом.		
Тема 2.6. Выбор баз при обработке заготовок	Содержание: 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. Размерные цепи при базировании. Базирование деталей типа тел вращения. Базирование плоских деталей. Расчет погрешностей.	2	ПК 1.4. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06.
	Практические занятия	6	ОК 07.
	1. Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента.	6	ОК 09.
	2. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей.		
	3. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.		
Тема 2.7. Изучение принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.	Содержание: 1. Расчет параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Виды и характеристики смазочно-охлаждающих средств. 2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Проектирование и расчет параметров инструмента, расчет погрешности обработки. Расчет размеров режущего инструмента. 3. Классификация инструментальных материалов. Выбор инструмента для обработки стали. Выбор инструмента для обработки нержавеющей стали и чугуна. 4. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости 5. Выбор инструмента для обработки неметаллических материалов 6. Типовое оборудование для производства деталей типа тел вращения. Универсальные станки, станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы. 7. Типовое оборудование для производства корпусных деталей. Виды и технические характеристики. 8. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации. Подбор технологической оснастки.	6	ПК 1.2. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	10	
	1. Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители).	10	
	2. Оценка износа режущих инструментов		
	3. Практические занятия по выбору режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными		

	<p>заданиями)</p> <p>4. Изучение каталогов станков отечественных и иностранных производителей. Подбор оборудования для единичного и серийного производства.</p> <p>5. Изучение каталогов технологической оснастки. Подбор для единичного и серийного производства.</p>		
Тема 2.8. Нормирование технологических операций	Содержание: 1. Методика расчета норм времени выполнения токарной операции	2	ПК 1.4. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	10	
	1. Нормирование токарной операции обработки наружных поверхностей детали типа «Ступенчатый вал».	10	
	2. Нормирование сверлильной операции обработки отверстия в сплошном материале детали типа «Втулка».		
	3. Нормирование фрезерной операции обработки плоской поверхности детали типа «Корпус».		
	4. Нормирование зубофрезерной и зубодолбежной операции обработки зубьев эвольвентного профиля детали типа «Зубчатое колесо».		
Тема 2.9. Основы планирования и организации производственного процесса.	Содержание: 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.	2	ПК 1.4. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	4	
	1. Составление характеристики программы участка механического цеха.	4	
	2. Расчёт количества технологического оборудования участка. Составление плана размещения оборудования на участке.		
Самостоятельная работа обучающихся: Самостоятельная работа. Текущий контроль по разделу «Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин»		2	
Курсовая работа (проект)		20	

Примерная тематика курсовых работ: 1. Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам) и оформление технологической документации 2. Классификация деталей машиностроения, выпускаемых механосборочным цехом по служебному назначению и конструкторско-технологическим признакам. 3. Анализ конструкторской документации на технологичность 4. Получения заготовок с учетом условий производства 5. Выбор баз при обработке заготовок 6. Принципы выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания. 7. Технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения 8. Технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей 9. Технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач 10. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей 11. Технологические процессы изготовления изделий из листового материала 12. Технология обработки отверстий и резьбовых соединений 13. Обработка поверхностей на шлифовальных (строгальных/долбежных) станках. 14. Электроэрозионная обработка 15. Обработка давлением. 16. Термическая обработка деталей 17. Химическая обработка деталей 18. Применение аддитивных технологий в машиностроительном производстве			
Дифференцированный зачет		2	
МДК 01.02. Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин		196	
1 семестр		90	
Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин		88/68/2	
Тема 3.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения	Содержание: 1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов. Схемы базирования. Типы и назначение центровых отверстий. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки цилиндрических поверхностей. 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов, гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов. 3. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. 4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок. 5. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. 6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек. 7. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500	6	ПК 1.6. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.

	мм.		
	Практические занятия	18	
	1. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки	18	
	2. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента		
	3. Разработка типового маршрута изготовления дисков с выбором оборудования, приспособлений и инструмента		
Тема 3.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей	Содержание: 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.	2	ПК 1.1. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	12	
	1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоскостных деталей.	12	
	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов.		
Тема 3.3. Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач	Содержание: 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. 5. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с внутренним зацеплением, червячных колес, секторных шестерней. 6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с круговыми зубьями, конических шестерней и зубчатых реек.	4	ПК 1.6. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	12	
	1. Разработка типового маршрута изготовления прямозубой шестерени.	12	
	2. Разработка типового маршрута изготовления червячного колеса.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Самостоятельная работа. Текущий контроль по теме «Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач»	2	
Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей	Содержание: 1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки корпусных деталей. Требования к технологичности. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки плоских и цилиндрических поверхностей. 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой	4	ПК 1.6. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04.

	формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы. 3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек.		ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	8	
	1. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента.	8	
Тема 3.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала	Содержание: 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.	2	ПК 1.6. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	18	
	1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоских деталей из листового материала.	18	
	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления коробчатых и профильных деталей из листового материала.		
Контрольная работа по разделу «Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин»		2	
2 семестр		106	
Раздел 4. Особенности проектирования, оформления и назначения технологических режимов различных технологических операций		104/64/2	
Тема 4.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений	Содержание: 1. Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках. 2. Обработка отверстий на строгальных и протяжных станках. Инструмент, режимы резания и техническое нормирование. 3. Нарезание наружной и внутренней резьбы. 4. Фрезерование наружной и внутренней резьб, накатывание резьб.	8	ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.5. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Практические занятия	12	
	1. Выполнение расчетов режимов резания сверлением.	12	
	2. Выполнение расчетов режимов резания при рассверливании, зенкерования и развертывании.		
	3. Выполнение расчетов режимов при резьбонарезании.		
Тема 4.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках	Содержание: 1. Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках. Обработка плоскостей на протяжных станках. 2. Обработка плоскостей на фрезерных станках. 3. Обработка плоскостей на шлифовальных станках.	6	ПК 1.2. ПК 1.3. ОК 01. ОК 02. ОК 03.
	Практические занятия	4	ОК 04.

	1. Выполнение расчетов режимов резания и техническое нормирование механической обработки плоскостей фрезами	4	ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
Тема 4.3. Специфические методы обработки: электроэрозионная обработка, обработка давлением	Содержание: 1. Особенности электроэрозионной обработки материалов. 2. Особенности лазерной обработки материалов.	4	ПК 1.2. ПК 1.3. ОК 01. ОК 02.
	Практические занятия	4	ОК 03. ОК 04.
	1. Назначение операций электроэрозионной и лазерной обработки при составлении маршрута изготовления деталей.	4	ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
	Самостоятельная работа обучающихся: Самостоятельная работа. Текущий контроль по теме «Специфические методы обработки: электроэрозионная обработка, обработка давлением»	2	
Тема 4.4. Термическая и химическая обработка	Содержание: 1. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов. 2. Контроль параметров качества химико-термической обработки.	6	ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.5.
	Практические занятия	20	ОК 01.
	1. Назначение операций азотирования, цементации, нитроцементации, цианирования и технических требований при изготовлении различных деталей.	20	ОК 02.
	2. Назначение операций цинкования, алитирования, борирования, хромирования и технических требований при изготовлении различных деталей.		ОК 03. ОК 04.
	3. Назначение операций электрохимической обработки и технических требований при изготовлении различных деталей.		ОК 05. ОК 06.
	4. Назначение операций отжига, закалки и отпуска при составлении маршрута изготовления деталей.		ОК 07. ОК 09.
	5. Назначение операций нормализации, старения и охлаждения при составлении маршрута изготовления деталей.		
Тема 4.5. Аддитивные технологии	Содержание: 1. Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ. Терминология аддитивного производства, определения, понятия. 2. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве. Классификация аддитивных технологий по различным признакам. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства. 3. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий. 4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий. 5. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	14	ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.5. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.

	Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.		
	Практические занятия	24	
	1. Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства.	24	
	2. Настройка параметров 3Д-принтера.		
	3. Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ.		
	4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ.		
	5. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).		
	6. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).		
Дифференцированный зачет		2	
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. 9. Изучение организации работы цехов термической и химической обработки. 10. Изучение организации работы участков плоской и круглой шлифовки.		72	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5. ПК 1.6. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.
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.		144	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5. ПК 1.6. ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07.

11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.		ОК 09.
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.		
Экзамен по модулю	6	
Всего	660	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные электронные издания

1. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13635-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543622>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения / Ю. Р. Копылов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-507-45352-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265187> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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	Применение конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей	Экспертное наблюдение при выполнении практических работ, самостоятельных работ. Дифференцированный зачет по МДК. Дифференцированный зачет по учебной практике. Промежуточная аттестация
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	Выбор вида и методов получения заготовок с учетом условий производства	Экспертное наблюдение при выполнении практических работ, самостоятельных работ. Дифференцированный зачет по МДК. Дифференцированный зачет по учебной практике. Промежуточная аттестация
ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	Составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектирование технологических операций	Экспертное наблюдение при выполнении практических работ, самостоятельных работ. Дифференцированный зачет по МДК. Дифференцированный зачет по учебной практике. Промежуточная аттестация
ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	Выбор способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин	Экспертное наблюдение при выполнении практических работ, самостоятельных работ. Дифференцированный зачет по МДК. Дифференцированный зачет по учебной практике. Промежуточная аттестация
ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	Выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	Экспертное наблюдение при выполнении практических работ, самостоятельных работ. Дифференцированный зачет по МДК. Дифференцированный зачет по учебной практике.

		Промежуточная аттестация
ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	Составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве	Экспертное наблюдение при выполнении практических работ, самостоятельных работ. Дифференцированный зачет по МДК. Дифференцированный зачет по учебной практике. Промежуточная аттестация
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Выбор и применение способов решения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Демонстрация навыков использования информационных технологий в профессиональной деятельности. Анализ и оценка информации на основе применения профессиональных технологий, использование информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для реализации профессиональной деятельности.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности	Демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной деятельности. Выстраивание траектории профессионального развития и самообразования. Осознанное планирование повышения квалификации.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

в различных жизненных ситуациях.	Участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях. Демонстрация умения презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности, составлять бизнес-план с учетом выбранной идеи, выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи.	
ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Демонстрация способности бесконфликтно и эффективно взаимодействовать с обучающимися, преподавателями, сотрудниками образовательной организации в ходе обучения, а также с руководством и сотрудниками экономического субъекта во время прохождения практики.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста.	Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе.
ОК 06.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных	Формирование гражданского патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству; Готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите	Участие в объединениях патриотической направленности, военно-патриотических и военно-исторических клубах, в проведении военно-спортивных игр и организации поисковой

ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	интересов Родины; Приобщение к общественно-полезной деятельности на принципах волонтерства и благотворительности; Позитивного отношения к военной и государственной службе.	работы.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы. Составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

