

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от 02. 12. 2024 г. №10

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

Специальность среднего профессионального образования
15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК - ТЕХНОЛОГ

Форма обучения
ОЧНАЯ

год начала подготовки 2025

Программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями
ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Автор:
преподаватель высшей категории Л.Н. Новожилова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии
Балахнинского филиала ННГУ от 27.11.2024 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

Программа согласована:
Главный технолог, Акционерное общество "Научно-производственное объединение
"Правдинский радиозавод" А.А. Барышников.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	22
5. КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	24

**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:

иметь практический опыт	<p>применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;</p> <p>выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;</p> <p>составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</p> <p>выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;</p> <p>применения инструментов и инструментальных системы;</p> <p>выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;</p> <p>составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве;</p>
уметь	<p>читать чертежи и требования к деталям служебного назначения, анализировать технологичность изделий, оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента;</p> <p>определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства;</p> <p>проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей;</p> <p>выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</p> <p>классификация, назначение и область применения режущих инструментов;</p> <p>выполнять расчеты параметров механической обработки</p>

	<p>изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;</p> <p>оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;</p>
знать	<p>виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов;</p> <p>виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку;</p> <p>порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств;</p> <p>классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз;</p> <p>классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования;</p> <p>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;</p> <p>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;</p>

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 596 часов,

в том числе в форме практической подготовки: 401 часов.

Из них на освоение МДК: 362 часов,

в том числе самостоятельная работа – ____19_ часов,

практики, в том числе учебная - 108 часа,

производственная - 108 часов.

Промежуточная аттестация – __18__ часов: итоговая оценка (3,4,5,6 семестры),
дифференцированный зачет (4,6 семестры), экзамен (6 семестр)

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			Промежуточная	Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1 ПК 1.2	Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения	6		6	-	-	-	X		X
ПК 1.1 ПК 1.2	Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	12 4	60	12 4	60		6			X
ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин	16 2	96	16 2	56	40	8			
ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	Раздел 4. Методы обработки типовых поверхностей	70	35	70	35	-	5			

ПК 1.6										
	Учебная практика	108								108
	Производственная практика, часов	108	<i>102</i>							108
	Промежуточная аттестация	18								
	Всего:	596	401	343	151	40	19			216

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
1	2	3
	МДК 01.01- 3 семестр	48/ 22
Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения		6/0
Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.	Содержание занятий: 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.	2
Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах.	Содержание занятий: 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.	4
Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин		124 /60
Тема 2.1. Анализ конструкторской	Содержание занятий: 1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83	4

документации на технологичность.	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.	
Тема 2.2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание занятий: 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.	8
	Практические занятия: 1. Выбор типа производства 2. Назначение и конструкция детали 3. Анализ на технологичность деталей типа "Вал". 4. Анализ на технологичность деталей типа "Корпус".	12
	Самостоятельная работа: Схема обработки вала резцами различных форм	2

Тема 2.3. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства	Содержание занятий: 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.	4
Тема 2.4. Порядок расчёта припусков на механическую обработку	Содержание занятий: 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.	2
	Практические занятия: 5.Выбор и расчет заготовки 6.Расчет межоперационных припусков и допусков .	10
	МДК 01.01 – 4 семестр	80 /38
Тема 2.5. Выбор баз при обработке заготовок	Содержание занятий: 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.	8
	Самостоятельная работа: Методы обработки шлицевых поверхностей	4
Тема 2.6. Изучение принципов выбора оборудования,	Содержание занятий: 1. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Виды и характеристики смазочно-охлаждающих технологических средств.	16

оснастки, инструмента и режимов резания.	<p>2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт размеров режущего инструмента.</p> <p>3. Классификация инструментальных материалов. Выбор инструмента для обработки стали. Выбор инструмента для обработки нержавеющей стали и чугуна.</p> <p>4. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости</p> <p>5. Выбор инструмента для обработки неметаллических материалов</p> <p>6. Типовое оборудование для производства деталей типа тел вращения. Универсальные станки, станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы.</p> <p>7. Типовое оборудование для производства корпусных деталей. Виды и технические характеристики.</p> <p>8. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации. Подбор технологической оснастки.</p>	
	<p>Практические занятия:</p> <p>7. Проектирование токарной операции</p> <p>8. Нормирование токарной операции</p> <p>9. Проектирование сверлильной операции</p> <p>10. Нормирование сверлильной операции</p> <p>11. Проектирование протяжной операции</p> <p>12. Нормирование протяжной операции</p> <p>13. Проектирование шлифовальной операции</p> <p>14. Нормирование шлифовальной операции</p> <p>15. Проектирование строгальной операции</p> <p>16. Нормирование строгальной операции</p> <p>17. Проектирование фрезерной операции</p> <p>18. Нормирование фрезерной операции</p>	<p>38</p>
Тема 2.7. Основы планирования и организации производственного процесса.	<p>Содержание занятий:</p> <p>1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компонентный план цеха.</p> <p>2. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки.</p>	<p>14</p>

	<p>Механообрабатывающие сборочные цехи.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
	МДК 01.01 – 5 семестр	72 /14
Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин		162 /56
Тема 3.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения	<p>Содержание занятий:</p> <p>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.</p> <p>2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов, гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов.</p> <p>3. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</p> <p>4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок.</p> <p>5. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</p> <p>6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек.</p> <p>7. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм.</p>	16
	<p>Практические занятия:</p> <p>19.Маршрут обработки вала</p> <p>20.Маршрут обработки диска или втулки</p> <p>21.Маршрут обработки зубчатого колеса</p>	14

	Самостоятельная работа: Подготовка к курсовому проектированию	2
Курсовой проект	1. Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам) и оформление технологической документации	40
	МДК – 01.02- 4 семестр	56 26
Тема 3.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей	Содержание занятий: 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.	12
	Самостоятельная работа: Эскизы обработки рычагов	2
Тема 3.3. Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач	Содержание занятий: 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.	14
	Практические занятия: 22.Проектирование зубообрабатывающей операции 23.Нормирование зубообрабатывающей операции	26
	Самостоятельная работа: Эскизы обработки	2
	МДК 01.02 -5 семестр	36/ 16
Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей	Содержание занятий: 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 формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина	10

	<p>больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы.</p> <p>3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек.</p>	
	<p>Практические занятия:</p> <p>24.Маршрут обработки корпуса</p> <p>25.Оформление комплекта документов</p>	16
<p>Тема 3.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала</p>	<p>Содержание занятий:</p> <p>1. Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала. Требования к технологичности.</p> <p>2. Основные методы обработки деталей из листового материала: лазерная и плазменная резка, рубка, гибка, координатная пробивка.</p> <p>3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</p>	8
	<p>Самостоятельная работа: Схемы и способы применения различных фрез</p>	2
	МДК 01.02- 6 семестр	70/ 35
<p>Раздел 4. Особенности проектирования, оформления назначения технологических режимов различных технологических операций</p>		70/ 35
<p>Тема 4.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений</p>	<p>Содержание занятий:</p> <p>1. Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках.</p> <p>2. Обработка отверстий на строгальных и протяжных станках. Инструмент, режимы резания и техническое нормирование.</p> <p>3. Нарезание наружной и внутренней резьбы.</p> <p>4. Фрезерование наружной и внутренней резьб, накатывание резьб.</p>	8
<p>Тема 4.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках.</p>	<p>Содержание занятий:</p> <p>1. Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках. Обработка плоскостей на протяжных станках.</p> <p>2. Обработка плоскостей на фрезерных станках.</p> <p>3. Обработка плоскостей на шлифовальных станках.</p>	6
	<p>Самостоятельная работа: Способы обработки пластмасс</p>	3
<p>Тема 4.3. Специфические методы обработки: электроэрозионная обработка, обработка давлением.</p>	<p>Содержание занятий:</p> <p>1. Особенности электроэрозионной обработки материалов.</p> <p>2. Особенности лазерной обработки материалов.</p>	4

Тема 4.4. Термическая и химическая обработка	Содержание занятий: 1. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов. 2. Контроль параметров качества химико-термической обработки.	4
	Практические занятия: 26. Назначение операций азотирования, цементации, нитроцементации, цианирования и технических требований при изготовлении различных деталей. 27. Назначение операций цинкования, алитирования, борирования, хромирования и технических требований при изготовлении различных деталей. 28. Назначение операций электрохимической обработки и технических требований при изготовлении различных деталей. 29. Назначение операций отжига, закалки и отпуска при составлении маршрута изготовления деталей. 30. Назначение операций нормализации, старения и охлаждения при составлении маршрута изготовления деталей.	25
	Самостоятельная работа: Методы нанесения защитного слоя	2
Тема 4.5. Аддитивные технологии	Содержание занятий: 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. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	8
	Практические занятия: 31.Контроль плоскостности, прямолинейности 32.Контроль наружной резьбы 33.Контроль параллельности и перпендикулярности плоскостей и осей отверстий 34.Контроль соосности и расстояний между осями 35.Контроль радиального и торцевого биения	10

Учебная практика	<p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	108
Производственная практика	<p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	108

	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.	
Промежуточная аттестация		18
Всего		596

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

Лаборатории «Информационные технологии в планировании производственных процессов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Процессы формообразования, технологическая оснастка и инструменты».

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Слесарная».

Оснащенные базы практики по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основная литература

1 Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для СПО / О. М. Балла. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 368 с. — ISBN 978-5-507-50589-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448634>

2 Процессы формообразования деталей машин : учебное пособие для СПО / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 416 с. — ISBN 978-5-507-50546-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/445901>

3. Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1091-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211154>

4. Самойлова, Л. Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / Л. Н. Самойлова, Г. Ю. Юрьева, А. В. Гирн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 156 с. — ISBN 978-5-507-50320-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417908>

3.2.2 Дополнительная литература

1. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519619>

2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565821>

3. Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / А. Б. Чуваков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15196-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567969>

4. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>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.</p> <p>ОК 07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Владение профессиональной терминологией</p> <p>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации</p> <p>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей</p> <p>Описание параметров изучаемых объектов</p> <p>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий</p> <p>Нахождение ошибок в документации</p> <p>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</p> <p>Разработка и оформление технологической документации</p> <p>Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p> <p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Экзамен</p> <p>Устный опрос</p> <p>Презентация</p> <p>Деловая игра</p>

<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p> <p>ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин</p> <p>ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства</p> <p>ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве</p> <p>ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин</p> <p>ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей и машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p>		
--	--	--

5. КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
полнота знаний	уровень знаний ниже минимальных требований. имели место грубые ошибки.	минимально допустимый уровень знаний. допущено много негрубых ошибки.	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. допущено несколько негрубых ошибок	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
наличие умений	при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. имели место грубые ошибки.	продемонстрированы основные умения. решены типовые задачи с негрубыми ошибками. выполнены все задания но не в полном объеме.	продемонстрированы все основные умения. решены все основные задачи с негрубыми ошибками. выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
характеристика сформированности компетенции	компетенция в полной мере не сформирована. имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. требуется повторное обучение	сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
уровень сформированности компетенций	низкий	ниже среднего	средний	высокий