

Приложение 1.1.

к ПООП по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

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

2023 г.

Примерная рабочая программа профессионального модуля разработана на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14 июня 2022 г. N 444.

укрупнённой группы специальностей 15.00.00 Машиностроение

Организация-разработчик рабочей программы: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж».

Разработчики:

Безганс Елена Владимировна, преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК Протокол №10 от «08» июня 2023 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 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 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 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</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>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 – 573 часов,

Из них:

самостоятельная учебная работа обучающихся – 46 часов

на освоение МДК во взаимодействии с преподавателем – 300 часов, в том числе:

теоретическое обучение: 154 часа, в том числе в форме практической подготовки 154 часа

лабораторные и практические работы: 106 часов, в том числе в форме практической подготовки 106 часов;

курсовое проектирование – 40 часов, в том числе в форме практической подготовки 40 часов;

на практики: учебную – 72 часа, в том числе в форме практической подготовки 72 часа;

производственную – 108 часов, в том числе в форме практической подготовки 108 часов;

консультация – 31 часов;

промежуточная аттестация – 16 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 | | Промежуточная аттестация (итоговая по ПМ) |
| | | | | Всего | В том числе | | | | | | | |
| | | | | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) ¹ | Самостоятельная работа ² | Консультации | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| ПК 1.1 ПК 1.2 | Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения | 192 | 150 | 26 | 12 | 24 | 23 | 15 | 4 | | X | |
| ПК 1.1 ПК 1.2 | Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин | | | 100 | 38 | | | | | | X | |
| ПК 1.1 ПК 1.3 | Раздел 3. Типовые технологические | | | 80 | 30 | 16 | | | | | | |

¹ Данная колонка указывается только для специальностей СПО.

² Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------|-----|------------|-----|----|-----------|-----------|----------|-----------|------------|----------|
| ПК 1.4 ПК 1.5 | процессы изготовления различных деталей машин | 192 | 150 | | | | 23 | 15 | 4 | | | |
| ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 | Раздел 4. Методы обработки типовых поверхностей | | | 54 | 26 | | | | | | | |
| | Учебная практика | 72 | 72 | | | | | | | 72 | | |
| | Производственная практика, часов | 108 | 108 | | | | | | | | 108 | |
| | Промежуточная аттестация (итоговая по ПМ) | 9 | | | | | | | | | | 9 |
| | Всего: | 573 | 440 | 260 | 106 | 40 | 46 | 30 | 8 | 72 | 108 | 9 |

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 |
| Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения | | 26/26 |
| 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 |
| | 2. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения. Классификатор ЕСКД, 71-72 классы. Валы, оси, втулки, диски, детали передач. | 2 |
| | 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 |
| | Практические занятия: 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). | 2 |
| | 2. Сборка и разборка узлов машин и механизмов. Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма. | 2 |
| | 3. Анализ технических характеристик редукторов различных типов, конструкторско-технологических параметров деталей, входящих в состав редуктора. | 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 |
| | 2. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса. | 2 |

| | | |
|---|--|----------------|
| | 3. Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы. | 2 |
| | 4. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение. | 2 |
| | Практические занятия: 1. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры. | 4 |
| | 2. Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента. | 2 |
| Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин | | 100/100 |
| Тема 2.1. Анализ конструкторской документации на технологичность. | Содержание занятий: 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 |
| | 2. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов. Параллельность и перпендикулярность поверхностей, сквозные отверстия. Использование многшпиндельных сверлильных головок. Технологичность резьбы. Унификация и сокращение номенклатуры деталей. | 2 |
| | Практические занятия: 1. Анализ на технологичность деталей типа "Вал". | 2 |
| 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 |
| | 2. Технологическая документация. Спецификация-расцеховка, операционные карты сборки и обработки деталей, карты контроля, инструментальные карты, ведомость трудоемкости.. | 4 |
| | 3. Составление карт техпроцесса обработки деталей. Сведения о детали, эскиз, базы, план обработки, инструменты, расчетные данные, режимы резания, время обработки | 2 |
| | 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)». | 2 |

| | | |
|--|---|---|
| | 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. | 2 |
| | 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. | 4 |
| | Практические занятия: 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. | 4 |
| 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 |
| | 2. Способы изготовления заготовок из проката и поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповка. | 2 |
| | 3. Подготовительные операции при обработке заготовок. Правка и калибровка прутковых заготовок. Отрезка заготовок. Центровка заготовок и обработка торцев. | 2 |
| | 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. | 2 |
| | 5. Особенности выбора заготовок для деталей типа тел вращения. Разбор на примерах. | 2 |
| | 6. Особенности выбора заготовок для деталей не типа тел вращения. Разбор на примерах. | 2 |
| | Практические занятия: 1. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию). | 2 |
| | 2. Оценка материалоемкости и других факторах себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок. | 2 |
| 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. | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| | Практические занятия: 1. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом. | 4 |
| | 2. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом. | 4 |
| 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 |
| | 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 |
| | Практические занятия: 1. Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента. | 2 |
| | 2. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей. | 2 |
| | 3. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок. | 2 |
| Тема 2.6. Изучение принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания. | Содержание занятий: 1. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Виды и характеристики смазочно-охлаждающих технологических средств. | 2 |
| | 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. | 2 |
| | 3. Классификация инструментальных материалов. Выбор инструмента для обработки стали. Выбор инструмента для обработки нержавеющей стали и чугуна. | 2 |
| | 4. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости | 2 |
| | 5. Выбор инструмента для обработки неметаллических материалов | |
| | 6. Типовое оборудование для производства деталей типа тел вращения. Универсальные станки, станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы. | 2 |
| | 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. | 2 |

| | | |
|--|---|--------------|
| | Практические занятия: 1. Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители). | 2 |
| | 2. Оценка износа режущих инструментов 3. Практические занятия по выбору режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными заданиями). | 2 |
| | 4. Изучение каталогов станков отечественных и иностранных производителей. Подбор оборудования для единичного и серийного производства. 5. Изучение каталогов технологической оснастки. Подбор для единичного и серийного производства | 2 |
| Тема 2.7. Основы планирования и организации производственного процесса. | Содержание занятий: 1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компонентный план цеха. | 2 |
| | 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. | 4 |
| | 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. | 2 |
| | 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. | 2 |
| | 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 |
| | Практические занятия: 1. Составление характеристики программы участка механического цеха. 2. Расчёт количества технологического оборудования участка. Составление плана размещения оборудования на участке. | 4 |
| Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин | | 80/80 |
| Тема 3.1. Типовые технологические процессы | Содержание занятий: 1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов. Схемы базирования. Типы и | 2 |

| | | |
|---|--|---|
| изготовления деталей типа тела вращения | 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. | 4 |
| | 3. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. | 2 |
| | 4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок. | 2 |
| | 5. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. | 4 |
| | 6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек. | 4 |
| | 7. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм. | 2 |
| | Практические занятия: 1. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки | 4 |
| | 2. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента | 4 |
| | 3. Разработка типового маршрута изготовления дисков с выбором оборудования, приспособлений и инструмента | 4 |
| 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 |
| | 2. Методы обработки рычагов. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. | 2 |
| | Практические занятия: 1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоскостных деталей. | 2 |
| | 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления 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 |
| | 2. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес. | |
| | 3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. | 2 |

| | | |
|---|---|--------------|
| | 4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления прямозубых шестерней, косозубых шестерней, шевронных колес. | 4 |
| | 5. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с внутренним зацеплением, червячных колес, секторных шестерней. | 4 |
| | 6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с круговыми зубьями, конических шестерней и зубчатых реек. | 4 |
| | Практические занятия: 1. Разработка типового маршрута изготовления прямозубой шестерени. | 4 |
| | 2. Разработка типового маршрута изготовления червячного колеса. | 4 |
| 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. | 4 |
| | 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы. | 2 |
| | 3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек. | 2 |
| | Практические занятия: 1. 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 занятий: 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 |
| | Практические занятия: 1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоских деталей из листового материала. | 2 |
| | 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления коробчатых и профильных деталей из листового материала. | 2 |
| Раздел 4. Особенности проектирования, оформления и назначения технологических режимов различных технологических операций | | 54/54 |

| | | |
|--|--|---|
| Тема 4.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений | Содержание занятий: 1. Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках. | 2 |
| | 2. Обработка отверстий на строгальных и протяжных станках. Инструмент, режимы резания и техническое нормирование. | 2 |
| | 3. Нарезание наружной и внутренней резьбы. | 2 |
| | 4. Фрезерование наружной и внутренней резьб, накатывание резьб. | 2 |
| | Практические занятия: 1. Выполнение расчетов режимов резания сверлением. | 2 |
| | 2. Выполнение расчетов режимов резания при рассверливании, зенкерования и развертывании. | 2 |
| | 3. Выполнение расчетов режимов при резбонарезании. | 2 |
| Тема 4.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках. | Содержание занятий: 1. Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках. Обработка плоскостей на протяжных станках. | 2 |
| | 2. Обработка плоскостей на фрезерных станках. | 2 |
| | 3. Обработка плоскостей на шлифовальных станках. | 2 |
| | Практические занятия: 1. Выполнение расчетов режимов резания и техническое нормирование механической обработки плоскостей фрезами | 2 |
| Тема 4.3. Специфические методы обработки: электроэрозионная обработка, обработка давлением. | Содержание занятий: 1. Особенности электроэрозионной обработки материалов. 2. Особенности лазерной обработки материалов. | 2 |
| | Практические занятия: 1. Назначение операций электроэрозионной и лазерной обработки при составлении маршрута изготовления деталей. | 2 |
| Тема 4.4. Термическая и химическая обработка | Содержание занятий: 1. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов. | 2 |
| | 2. Контроль параметров качества химико-термической обработки. | 2 |
| | Практические занятия: 1. Назначение операций азотирования, цементации, нитроцементации, цианирования и технических требований при изготовлении различных деталей. 2. Назначение операций цинкования, алитирования, борирования, хромирования и технических требований при изготовлении различных деталей. | 2 |

| | | |
|--|---|----|
| | <p>3. Назначение операций электрохимической обработки и технических требований при изготовлении различных деталей.</p> <p>4. Назначение операций отжига, закалки и отпуска при составлении маршрута изготовления деталей.</p> <p>5. Назначение операций нормализации, старения и охлаждения при составлении маршрута изготовления деталей.</p> | 2 |
| Тема 4.5. Аддитивные технологии | <p>Содержание занятий:</p> <p>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.</p> | 2 |
| | <p>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.</p> | 2 |
| | <p>3. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.</p> <p>4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.</p> | 2 |
| | <p>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.</p> | 2 |
| | <p>Практические занятия:</p> <p>1. Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства.</p> <p>2. Настройка параметров 3Д-принтера.</p> | 2 |
| | <p>3. Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ.</p> | 4 |
| | <p>4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ.</p> | 4 |
| | <p>5. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).</p> | 4 |
| | <p>6. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).</p> | 2 |
| Учебная практика | <p>Виды работ:</p> <p>1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).</p> <p>2. Расчёт режимов резания и норм времени.</p> <p>3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации.</p> | 72 |

| | | |
|----------------------------------|---|------------|
| | <p>4. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.</p> <p>5. Изучение технологических процессов изготовления корпусных деталей.</p> <p>6. Изучение технологических процессов изготовления плоских деталей.</p> <p>7. Изучение технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач.</p> <p>8. Изучение маршрутов обработки деталей и планировок цехов.</p> <p>9. Изучение организации работы цехов термической и химической обработки.</p> <p>10. Изучение организации работы участков плоской и круглой шлифовки.</p> | |
| Производственная практика | <p>Виды работ:</p> <p>1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>2. Оценка эффективности использования режущего инструмента.</p> <p>3. Изучение норм времени на производство изделий.</p> <p>4. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.</p> <p>5. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП).</p> <p>6. Ознакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой.</p> <p>7. Реализация разработанных технологических процессов на сверлильных станках.</p> <p>8. Реализация разработанных технологических процессов на фрезерных станках.</p> <p>9. Реализация разработанных технологических процессов на токарных станках.</p> <p>10. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании.</p> <p>11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>12. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "зубчатое колесо" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>13. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вал" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>14. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "фланец" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>15. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вилка" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> | 108 |
| Курсовой проект | Примерная тематика курсовых работ: | 40 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| | 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 | |
| Всего | | 480 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации 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, 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», примерной основной образовательной программы по специальности.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Слесарная», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности.

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 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. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9
4. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для СПО/ В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN
5. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.
6. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8
7. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
8. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
9. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.

10. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для СПО/ С.К.Сысоев . — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4

11. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепяхин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1

12. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

3.2.2. Основные электронные издания

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>"

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>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

2. 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 машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> | | |
|--|--|--|

