МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ Т.И. Кузнецова
«16» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
**ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**
**ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**
специальность
**15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
Технических специальностей
протокол № 9 от «09» апреля 2025 г.
Председатель ЦМК _____ Е.Э. Воеводина

Саратов 2025

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.16 Технология машиностроения, утверждённого приказом Министерства просвещения РФ от 14.06.2022 г. № 444.

Разработчик: Шаврина Л.Б. – преподаватель высшей квалификационной категории СКМиЭ СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **4**

**2 СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **9**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **22**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **27**

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.16 Технология машиностроения** в части освоения основного вида деятельности (ВД): **разработка технологических процессов изготовления деталей машин** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин
2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства
3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве
4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин
5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

## 1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ

Профессиональный модуль профессионального цикла является техническим модулем со сложившимся устойчивым содержанием и специальными требованиями к подготовке обучающихся. Реализация общих целей разработки и внедрения управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве формируется в следующих направлениях – методи-

ческое (общее представление об управляющих программах изготовления деталей машин в машиностроительном производстве), интеллектуальное развитие, утилитарно-прагматическое направление (овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями) и воспитательная.

Профилизация целей технического образования по данному модулю отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технического профиля выбор целей смещается в практическом направлении, предусматривающем усиление и расширение профессионального характера изучения материала, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности.

Основная программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области изготовления деталей машин в машиностроительном производстве при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

### 1.3. Цели и задачи модуля

Цель преподавания модуля:

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение техническими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных естественно-научных дисциплин на базовом уровне и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, требующих углубленной технической подготовки;

Задачи изучения модуля:

- формирование представлений по изготовлению деталей машин в машиностроительном производстве;
- выполнение разработки и внедрения управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве через понимания ее значимости для научно-технического прогресса, отношения к автоматизации производства как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития автоматизации, эволюцией технических идей.

### 1.4. Требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

— применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;

— выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;

— составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;

— выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;

— применения инструментов и инструментальных системы;

— выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;

— составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве;

**уметь:**

— читать чертежи и требования к деталям служебного назначения, анализировать технологичность изделий, оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента;

— определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства;

— проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей;

— выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;

— классификация, назначение и область применения режущих инструментов;

— выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;

— оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;

**знать:**

— виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов;

— виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку;

— порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств;

— классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз;

— классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования;

— методик расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;

— основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов, принципы проектирования участков и цехов, требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства, методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий.

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности: **разработка технологи- ческих процессов изготовления деталей машин,** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|---|---|
| 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. |
| 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. |

## 1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 494 часа,
в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 448 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 22 часа;

учебной практики – 72 часа;
производственной практики – 108 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план 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 | | | | Учебная | Производственная |
| | | | | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **МДК 01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования** | | | | | | | | | | |
| ПК 1.1<br>ПК 1.2 | **Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения** | **16** | 12 | **4** | 12 | – | | | | |
| ПК 1.1<br>ПК 1.2 | **Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин** | **70** | 42 | **28** | 42 | – | | | | |
| ПК 1.1<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ПК 1.5 | **Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин** | **66** | 32 | **34** | 32 | – | 10 | | | |
| ПК 1.1<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ПК 1.5 | **Раздел 4. Методы обработки типовых поверхностей** | **94** | 46 | **48** | 46 | 30 | 8 | 12 | | |
| **МДК 01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин** | | | | | | | | | | |
| ПК 1.6 | **Раздел 1. Оформление технологической документации** | **44** | 4 | **44** | | – | 4 | | | |
| | Учебная практика | **72** | *72* | | | | | | *72* | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Производственная практика, часов | **108** | *108* | | | | | | | **108** |
| | Промежуточная аттестация | **24** | | | | | | *12* | | |
| | **Итого:** | **494** | 316 | **158** | 132 | 30 | 22 | 24 | 72 | **108** |

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (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 01.01Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования** | | **258/132** |
| **Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения** | | **16/12** |
| **Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.** | **Содержание учебного материала:** | **2** |
| | 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.<br>3. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий, не относящихся к телам группе тел вращения. 73-76 классы. Корпусные детали, плоскостные детали, детали 75 класса, детали технологической оснастки, инструмента. | 2 |
| | **Практические занятия №1:** Расчет и оформление чертежа заготовки | **6** |
| **Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах.** | **Содержание учебного материала:** | **2** |
| | 1. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций.<br>2. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса.<br>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. | 2 |
| | **Практические занятия №2:** Анализ конструкции детали на технологичность | **6** |
| **Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин** | | **70/42** |
| **Тема 2.1. Анализ кон-** | **Содержание учебного материала:** | **2** |

| | | |
|---|---|---|
| **структорской документации на технологичность.** | 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.<br>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 |
| | **Практические занятия №3:** Составление схемы базирования и установки заготовок. | **6** |
| **Тема 2.2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин** | **Содержание учебного материала:** | **4** |
| | 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.<br>2. Технологическая документация. Спецификация-расцеховка, операционные карты сборки и обработки деталей, карты контроля, инструментальные карты, ведомость трудоемкости.<br>3. Составление карт техпроцесса обработки деталей. Сведения о детали, эскиз, базы, план обработки, инструменты, расчетные данные, режимы резания, время обработки | 2 |
| | 1. 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. 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.<br>3. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критиче- ский анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции дета- ли, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, тех-нологический чертёж детали. | 2 |
| | **Практические занятия №4:** Выбор последовательности обработки поверхности. | **6** |
| **Тема 2.3. Виды и мето-** | **Содержание учебного материала:** | **4** |

| | | |
|---|---|---|
| **ды получения заготовок с учетом условий производства** | 1. Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства.<br>2. Способы изготовления заготовок из проката и поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповка.<br>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.<br>5. Особенности выбора заготовок для деталей типа тел вращения. Разбор на примерах.<br>6. Особенности выбора заготовок для деталей не типа тел вращения. Разбор на примерах. | 2 |
| | **Практические занятия №5:** Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали. | **6** |
| **Тема 2.4. Порядок расчёта припусков на механическую обработку** | **Содержание учебного материала:** | **4** |
| | 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 №6:** Выполнение расчётов режимов резания. | **6** |
| **Тема 2.5. Выбор баз при обработке заготовок** | **Содержание учебного материала:** | **4** |
| | 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 №7:** Разработка последовательности обработки детали | **6** |
| **Тема 2.6. Изучение** | **Содержание учебного материала:** | **2** |

| | | |
|---|---|---|
| **принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.** | 1. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Виды и характеристики смазочно-охлаждающих технологических средств.<br>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.<br>3. Классификация инструментальных материалов. Выбор инструмента для обработки стали. Выбор инструмента для обработки нержавеющей стали и чугуна.<br>4. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости<br>5. Выбор инструмента для обработки неметаллических материалов<br>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.<br>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 №8:** Определение типа производства для данных условий | **6** |
| **Тема 2.7. Основы планирования и организации производственного процесса.** | **Содержание учебного материала:** | **8** |
| | 1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха.<br>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. | 2 |
| | 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 №9:** Расчёт припусков и межоперационных размеров на механическую операцию | **6** |
| **Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин** | | **66/32** |
| **Тема 3.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения** | **Содержание учебного материала:** | **8** |
| | 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.<br>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.<br>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.<br>6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек.<br>7. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм. | 2 |
| | **Практические занятия №10:** Оформление маршрутной карты технологического процесса обработки детали | **6** |
| **Тема 3.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей** | **Содержание учебного материала:** | **4** |
| | 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 №11:** Оформление операционной карты и карты эскизов технологического процесса обработки детали | **6** |
| **Тема 3.3. Типовые тех-** | **Содержание учебного материала:** | **4** |

| | | |
|---|---|---|
| **нологические процессы изготовления деталей зубчатых передач** | 1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки зубчатых колес. Требования к технологичности.<br>2. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес.<br>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.<br>5. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с внутренним зацеплением, червячных колес, секторных шестерней.<br>6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с круговыми зубьями, конических шестерней и зубчатых реек. | 2 |
| | **Практические занятия №12:** Оформление карты эскиза технологического процесса обработки детали | **6** |
| **Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей** | **Содержание учебного материала:** | **4** |
| | 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 |
| | 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы.<br>3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек. | 2 |
| | **Практические занятия №13:** Базовые приемы работы в САПР ТП Вертикаль | **6** |
| **Тема 3.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала** | **Содержание учебного материала:** | **4** |
| | 1. Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала. Требования к технологичности. | 2 |
| | 2. Основные методы обработки деталей из листового материала: лазерная и плазменная резка, рубка, гибка, координатная пробивка.<br>3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. | 2 |
| | **Практические занятия №14:** Оформление элемента технологического процесса изготовления детали в САПР ТП Вертикаль | **8** |
| | **Самостоятельная работа**<br>Припуски на механическую обработку конкретной поверхности | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| | Структура технологического процесса изготовления детали<br>Разработка технологического маршрута изготовления детали<br>Принцип выбора технологической оснастки<br>Принцип выбора контрольно-измерительного инструмента | |
| **Раздел 4. Особенности проектирования, оформления и назначения технологических режимов различных технологических операций** | | **94/46** |
| **Тема 4.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений** | **Содержание учебного материала:** | **2** |
| | 1. Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках.<br>2. Обработка отверстий на строгальных и протяжных станках. Инструмент, режимы резания и техническое нормирование.<br>3. Нарезание наружной и внутренней резьбы.<br>4. Фрезерование наружной и внутренней резьб, накатывание резьб. | 2 |
| | **Практические занятия №15:** Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства | **8** |
| **Тема 4.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках.** | **Содержание учебного материала:** | **2** |
| | 1. Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках. Обработка плоскостей на протяжных станках.<br>2. Обработка плоскостей на фрезерных станках.<br>3. Обработка плоскостей на шлифовальных станках. | 2 |
| | **Практические занятия №16:** Применение элементов технологий аддитивного производства | **8** |
| **Тема 4.3. Специфические методы обработки: электроэррозионная обработка, обработка давлением.** | **Содержание учебного материала:** | **2** |
| | 1. Особенности электроэррозионной обработки материалов.<br>2. Особенности лазерной обработки материалов. | 2 |
| | **Практические занятия №17:** Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ | **10** |
| **Тема 4.4. Термическая и химическая обработка** | **Содержание учебного материала:** | **2** |
| | 1. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов.<br>2. Контроль параметров качества химико-термической обработки. | 2 |
| | **Практические занятия №18:** Выбор и обоснование способа получения детали в аддитивном производстве | **10** |
| **Тема 4.5. Аддитивные** | **Содержание учебного материала:** | **2** |

| | | |
|---|---|---|
| **технологии** | 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.<br>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.<br>3. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.<br>4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.<br>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. | 2 |
| | **Практические занятия №19:** Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности | **10** |
| | **Самостоятельная работа**<br>Сверло как режущий инструмент<br>Особенности термической обработки валов<br>Цилиндрическое фрезерование. Торцовое фрезерование.<br>Схемы нарезания резьбы. Схемы шлифования резьбы. | 8 |
| **Курсовой проект** | **Примерная тематика курсовых работ:**<br>1. Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам) и оформление технологической документации<br>2. Классификация деталей машиностроения, выпускаемых механосборочным цехом по служебному назначение и конструкторско-технологическим признакам.<br>3. Анализ конструкторской документации на технологичность<br>4. Получения заготовок с учетом условий производства<br>5. Выбор баз при обработке заготовок<br>6. Принципы выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.<br>7. Технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения<br>8. Технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей<br>9. Технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач<br>10. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей<br>11. Технологические процессы изготовления изделий из листового материала<br>12. Технология обработки отверстий и резьбовых соединений | **30** |

| | | |
|---|---|---|
| | 13. Обработка поверхностей на шлифовальных (строгальных/долбежных) станках.<br>14. Электроэррозионная обработка<br>15. Обработка давлением.<br>16. Термическая обработка деталей<br>17. Химическая обработка деталей<br>18. Применение аддитивных технологий в машиностроительном производстве | |
| **Промежуточная аттестация - экзамен** | | **12** |
| **МДК 01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин** | | **44/0** |
| **Раздел 1. Оформление технологической документации** | | **44/0** |
| **1. Виды и комплектность технологических документов** | **Содержание учебного материала:** | **8** |
| | Виды описания ТП | 2 |
| | Виды технологических документов | 2 |
| | Назначение технологических документов | 2 |
| | Комплектность технологических документов | 2 |
| **2. Оформление текстовых технологических документов** | **Содержание учебного материала:** | **10** |
| | Оформление маршрутных карт | 2 |
| | Основные виды форм МК | 2 |
| | Оформления маршрутной карты на единичный технологический Процесс | 2 |
| | Оформление операционных карт | 2 |
| | Формы и правила оформления ОК для операций сборки | 2 |
| **3. Оформление технологических эскизов** | **Содержание учебного материала:** | **10** |
| | Оформление карты эскизов | 2 |
| | Требования при выполнении эскизов. | 2 |
| | Оформление графических изображений | 2 |
| | Особенности оформления технологических эскизов в дипломном проекте | 2 |
| | Условные обозначения опор, зажимов и установочных устройств на технологических эскизах | 2 |
| **4. Правила записи операций и переходов** | **Содержание учебного материала:** | **8** |
| | Обработка резанием | 2 |
| | Записи операций и переходов обработки резанием | 2 |
| | Слесарные и слесарно-сборочные операции | 2 |
| | Правила записи информации о технологических режимах | 2 |
| | **Самостоятельная работа** | **4** |
| | Полная запись содержания операции | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| **Учебная практика** | **Виды работ:**<br>1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).<br>2. Расчёт режимов резания и норм времени.<br>3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации.<br>4. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.<br>5. Изучение технологических процессов изготовления корпусных деталей.<br>6. Изучение технологических процессов изготовления плоских деталей.<br>7. Изучение технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач.<br>8. Изучение маршрутов обработки деталей и планировок цехов.<br>9. Изучение организации работы цехов термической и химической обработки.<br>10. Изучение организации работы участков плоской и круглой шлифовки. | **72** |
| **Производственная практика** | **Виды работ:**<br>1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.<br>2. Оценка эффективности использования режущего инструмента.<br>3. Изучевние норм времени на производство изделий.<br>4. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.<br>5. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП).<br>6. ОЗнакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой.<br>7. Реализация разработанных технологических процессов на сверлильных станках.<br>8. Реализация разработанных технологических процессов на фрезерных станках.<br>9. Реализация разработанных технологических процессов на токарных станках.<br>10. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании.<br>11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.<br>12. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "зубчатое колесо" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.<br>13. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вал" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. | **108** |

| | | |
|---|---|---|
| | 14. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "фланец" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.<br>15. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вилка" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. | |
| **Промежуточная аттестация - квалификационный экзамен** | | **12** |
| **Итого** | | **494** |

# 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

Лаборатория " Информационные технологии в планировании производственных процессов", оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

— аппаратное обеспечение;

— автоматизированное рабочее место обучающегося: компьютер, компьютерная сеть;

— автоматизированное рабочее место преподавателя-периферийное оборудование:

— принтер цветной МФУ (копир+сканер+принтер), документ-камера, графические планшеты;

— мультимедийное оборудование: интерактивная доска + проектор, лицензионное программное обеспечение, Win Pro и Office Home and Business, CAD/ CAM системы, программно-аппаратный комплекс для выполнения проектных работ с использованием компьютеров;

— графические редакторы;

— тестовая оболочка (сетевая версия);

— программный продукт IGVS (по компетенции «Обработка листового металла») (или аналог);

— электронная система и ЭУМК по компетенциям;

— медиатека и электронные учебно-методические комплексы;

— электронные приложения на дисках, электронные учебники на дисках, обучающие диски;

— электронные учебно-методические комплексы.

Мастерская «Участок станков с ЧПУ»:

— мерительный инструмент и оснастка;

— верстак слесарный с тисками поворотными;

— сверлильный станок;

— ленточно - пильный станок;

— комплект инструментов для фрезерной и токарной обработки;

— программно-аппаратный комплекс для фрезерной и токарной обработки;

— программного аппаратный комплекс (ПО, учебный базовый пульт, сменная клавиатура для фрезерной технологии);

— токарный станок с ЧПУ;

— фрезреный станок с ЧПУ.

— 3D-принтер;

— настольное вытяжное устройство;

— программное обеспечение для создания программ 3D-печати;

— персональный компьютер с монитором;

— usb флэш-накопитель;

— промышленный пылесос;

— шкафы для заготовок готовой продукции;

— мойка;

— ручной инструмент;

— фотополимерная смола бесцветная, материал печати для 3D-принтера;

— гипс;

— мешалка магнитная с подогревом.

Реализация программы модуля предполагает обязательную практику по профилю специальности, которую рекомендуется проводить концентрированно.

Комплект наглядных пособий.

Электронно-библиотечная система:

Доступ авторизированных пользователей через Интернет

**ЭБС IPRsmart, ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»:**

Договор № 9408/22П/1301-22ед 44 от 01.08.2022 – доступ на 1 год, до 29.09.2023

**ЭБС «Консультант студента», ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»**:

Договор № 8КСЛ/06-2022/1302-22ед 44 от 01.08.2022 – доступ на 1 год, до 14.09.2023;

**ЭБС «ЛАНЬ», ООО «ЭБС ЛАНЬ»:**

Договор № 1303-22ед 44 от 01.08.2022 – доступ на 1 год до 12.09.2023;

**ЭБС «ЛАНЬ», ООО «Издательство Лань»:**

Договор № 1300-22ед 44 от 01.08.2022 – доступ на 1 год до 12.09.2023;

**УБД ИВИС, ООО «ИВИС»**

Договор № 416-22 ед 44 от 18.03.2022;

**БД Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, ООО «РУНЭБ»:**

Договор № 40-21 ЭА/21 от 13.04.2021.

Доступ к некоторым разделам ЭБС, в соответствии с Соглашением о сотрудничестве.

**3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по модулю**

**Основные учебные 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. Черепахин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепахин. — 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.

**Дополнительные учебные издания:**

1. 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 PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92137"

2. 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 PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92146

**Интернет-ресурсы:**

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/

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной учебной нагрузки.

Обучение проводится в форме теоретических и практических занятий по 2 академических часа каждое с использованием персональных компьютеров, обеспеченных комплектом лицензионного программного обеспечения. Оценка качества подготовки обучающихся осуществляется в следующих направлениях: оценка уровня освоения дисциплин и оценка компетенции обучающихся.

Для освоения данного модуля необходимо изучение предшествующих дисциплин: «Инженерная графика», «Техническая механика», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Процессы формообразования и инструменты», «Технология машиностроения» и профессиональных модулей «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин», «Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве», «Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства» и «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих». При освоении профессионального модуля предусмотрены

следующие виды практик: учебная (2 недели) и производственная (3 недели). Учебная практика проводится на материально-технической базе колледжа, а производственная – на базе ведущих предприятий г. Саратова. Консультации для обучающихся предусматриваются из расчета 4 часа на одного обучающегося на каждый учебный год и проводятся в устной форме.

### 3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): реализация ППССЗ должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее техническое образование, соответствующее профилю преподаваемому междисциплинарному курсу.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

инженерно-педагогический состав: должен иметь высшее техническое образование;

мастера: должен иметь среднее профессиональное или высшее техническое образование.

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|---|
| ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.<br>ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.<br>ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.<br>ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.<br>ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.<br>ОК 06.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и | Владение профессиональной терминологией<br>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации<br>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей<br>Описание параметров изучаемых объектов<br>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий<br>Нахождение ошибок в документации<br>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов<br>Разработка и оформление технологической документации<br>Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи | Экспертное наблюдение<br>Тестирование<br>Практическая работа<br>Контрольная работа<br>Экзамен<br>Устный опрос<br>Презентация<br>Деловая игра |

| | | |
|---|---|---|
| межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.<br>ОК 07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.<br>ОК 09.Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.<br>ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин<br>ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства<br>ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве<br>ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин<br>ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования<br>ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования | | |