

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рябцов Владимир Васильевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 08.08.2023 07:41:49  
Уникальный программный ключ:  
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Технологический институт –**  
**филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего**  
**образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**(ТИ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**

**специальность**

**15.02.16 «Технология машиностроения»**

**Квалификация выпускника: техник-технолог**

**Форма обучения: очная**

**г. Лесной**

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.16 «Технология машиностроения», утвержденного приказом Министерства просвещения России от 14.06.2022 № 444.

Рабочую программу разработал:  
Иванов А.Э. –  
преподаватель отделения СПО  
ТИ НИЯУ МИФИ

Рабочая программа одобрена  
Ученым советом  
Протокол № 3 от «29» июня 2023 г.

## Оглавление

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                                                | 4  |
| 1.1 Область применения программы.....                                                                                  | 4  |
| 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля .....                                             | 4  |
| 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля .....                                            | 9  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                                                                | 10 |
| 2.1. Структура профессионального модуля.....                                                                           | 10 |
| 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ).....                                                 | 11 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                                                                    | 25 |
| 3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:..... | 25 |
| 3.2. Информационное обеспечение реализации программы .....                                                             | 25 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                                                | 27 |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

### 1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.16 Технология машиностроения в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

### 1.2. 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 профессиональные компетенции:

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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>иметь практический опыт</b> | применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;<br>выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;<br>составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;<br>выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;<br>применения инструментов и инструментальных системы;<br>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;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>уметь</b> | <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>знать</b> | <p>виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов;</p> <p>виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку;</p> <p>порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств;</p> <p>классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз;</p> <p>классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования;</p> <p>методик расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</p> <p>основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов, принципы проектирования участков и цехов, требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства, методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий;</p> |

## Воспитательная работа

| <b>Профессиональный модуль</b><br><b>специальность 15.02.16 «Технология машиностроения»</b> |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление/<br>цели                                                                        | Создание условий,<br>обеспечивающих                                                                                                                  | Использование воспитательного<br>потенциала учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Профессиональное воспитание</b>                                                          | - формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия<br><b>(B17)</b> | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.<br>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для формирования социальной ответственности за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты. |
|                                                                                             | - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения<br><b>(B18)</b>                       | Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка <b>(B19)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</li> </ul> |
|  | <p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства <b>(B20)</b>;</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения <b>(B21)</b>;</p> <p>- формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности <b>(B22)</b></p> | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, <u>творческого</u> инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-</li> </ul>                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | - формирование культуры информационной безопасности (B23)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уровне пользователей.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | <b>Профессиональный модуль по группам УГНС15.00.00 «Машиностроение»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | - формирование профессиональной ответственности, этики и культуры техника (B30);<br>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства при разработке и участии во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин; сборке и апробации моделей элементов систем автоматизации (B31);<br>- формирование <u>творческого</u> инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B32) | 1. Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования профессиональной ответственности, <u>творческого</u> инженерного мышления путем проведения практических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности аппаратуры и оборудования.<br>2. Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре техника, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу профильного предприятия. |

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов: 586 часов,

Из них на освоение МДК: 436 часов,

в том числе самостоятельная работа – 36 часов,  
практики: 144 часа.

Промежуточная аттестация – 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля                                                                                       | Всего, ч | Объем профессионального модуля, ч |                                     |                           |                        |                          |          |                  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------|------------------|
|                                           |                                                                                                                                      |          | Обучение по МДК                   |                                     |                           |                        |                          | Практики |                  |
|                                           |                                                                                                                                      |          | Всего                             | В том числе                         |                           |                        |                          |          |                  |
|                                           |                                                                                                                                      |          |                                   | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | Учебная  | Производственная |
| 1                                         | 2                                                                                                                                    | 3        | 4                                 | 5                                   | 5                         | 7                      | 8                        | 9        | 10               |
| ПК 1.1-ПК 1.4                             | МДК.01.01<br>Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования | 284      | 260                               | 116                                 | 44                        | 24                     | 6                        | X        | X                |
| ПК 1.5<br>ПК 1.6                          | МДК.01.02<br>Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин                                         | 152      | 140                               | X                                   | 52                        | 12                     |                          | X        | X                |
|                                           | Производственная практика, часов                                                                                                     | 144      | 144                               |                                     |                           |                        |                          |          | 144              |
|                                           | Всего:                                                                                                                               | 586      | 544                               | 116                                 | 96                        | 36                     | 6                        |          | 144              |

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)                                                                                    | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                 |
| <b>Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>18/10</b>                                                      |
| <b>Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.</b> | <b>Содержание занятий:</b><br>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.<br>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 группы тел вращения. 73-76 классы. Корпусные детали, плоскостные детали, детали 75 класса, детали технологической оснастки, инструмента. | 4                                                                 |
|                                                                                                                                                                              | <b>Практические занятия:</b><br>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).<br>2. Сборка и разборка узлов машин и механизмов. Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма.<br>3. Анализ технических характеристик редукторов различных типов, конструкторско-технологических параметров деталей, входящих в состав редуктора.                                                                                                                                                                                                   | 6                                                                 |
| <b>Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах.</b>                                                                                              | <b>Содержание занятий:</b><br>1. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                                                                 |

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                     | <p>технологических операций.</p> <p>2. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса.</p> <p>3. Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы.</p> <p>4. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.</p>                                   |              |
|                                                                                                     | <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры.</p> <p>2. Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента.</p>                                                                                                                                                                                              | 4            |
| <b>Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>88/42</b> |
| <b>Тема 2.1. Анализ конструкторской документации на технологичность.</b>                            | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>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.</p> <p>2. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов. Параллельность и перпендикулярность поверхностей, сквозные отверстия. Использование многошпиндельных сверлильных головок. Технологичность резьбы. Унификация и сокращение номенклатуры деталей.</p> | 6            |
|                                                                                                     | <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Анализ на технологичность деталей типа "Вал".</p> <p>2. Анализ на технологичность деталей типа "Корпус".</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4            |

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Тема 2.2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин</b> | <b>Содержание занятий:</b><br>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.<br>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)».<br>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.<br>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. | 10 |
|                                                                                                     | <b>Практические занятия:</b><br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
| <b>Тема 2.3. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства</b> | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства.</li> <li>2. Способы изготовления заготовок из проката и поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповка.</li> <li>3. Подготовительные операции при обработке заготовок. Правка и калибровка прутковых заготовок. Отрезка заготовок. Центровка заготовок и обработка торцев.</li> <li>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.</li> <li>5. Особенности выбора заготовок для деталей типа тел вращения. Разбор на примерах.</li> <li>6. Особенности выбора заготовок для деталей не типа тел вращения. Разбор на примерах.</li> </ol> | 4 |
|                                                                                  | <p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию).</li> <li>2. Оценка материалоемкости и других факторах себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 |
| <b>Тема 2.4. Порядок расчёта припусков на механическую обработку</b>             | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                   | <b>Практические занятия:</b><br>1. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом.<br>2. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6 |
| <b>Тема 2.5. Выбор баз при обработке заготовок</b>                                                | <b>Содержание занятий:</b><br>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.<br>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.                                                                                                                       | 6 |
|                                                                                                   | <b>Практические занятия:</b><br>1. Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента.<br>2. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей.<br>3. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8 |
| <b>Тема 2.6. Изучение принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.</b> | <b>Содержание занятий:</b><br>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 | 8 |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                         | <p>обработки нержавеющей стали и чугуна.</p> <p>4. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости</p> <p>5. Выбор инструмента для обработки неметаллических материалов</p> <p>6. Типовое оборудование для производства деталей типа тел вращения. Универсальные станки, станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы.</p> <p>7. Типовое оборудование для производства корпусных деталей. Виды и технические характеристики.</p> <p>8. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации. Подбор технологической оснастки.</p> |   |
|                                                                         | <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители).</p> <p>2. Оценка износа режущих инструментов</p> <p>3. Практические занятия по выбору режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными заданиями)</p> <p>4. Изучение каталогов станков отечественных и иностранных производителей. Подбор оборудования для единичного и серийного производства.</p> <p>5. Изучение каталогов технологической оснастки. Подбор для единичного и серийного производства.</p>                                                                                                                                                                                                  | 8 |
| Тема 2.7. Основы планирования и организации производственного процесса. | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха.</p> <p>2. Расположение оборудования механических участков: по типу</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8 |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                           | <p>станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие сборочные цехи.</p> <p>3. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.</p> <p>4. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.</p> <p>5. Определение состава и численности персонала, работающего на участке. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.</p> |              |
|                                                                                           | <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Составление характеристики программы участка механического цеха.</p> <p>2. Расчёт количества технологического оборудования участка. Составление плана размещения оборудования на участке.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6            |
| <b>Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>44/22</b> |
| <b>Тема 3.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения</b> | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов. Схемы базирования. Типы и назначение центровых отверстий. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки цилиндрических поверхностей.</p> <p>2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов, гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6            |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                   | <p>3. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</p> <p>4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок.</p> <p>5. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</p> <p>6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек.</p> <p>7. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм.</p> |   |
|                                                                                   | <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки</p> <p>2. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента</p> <p>3. Разработка типового маршрута изготовления дисков с выбором оборудования, приспособлений и инструмента</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 |
| Тема 3.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки плоскостных деталей, рычажных и тяговых деталей. Требования к технологичности.</p> <p>2. Методы обработки рычагов. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 |
|                                                                                   | <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоскостных деталей.</p> <p>2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Тема 3.3. Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач</b> | <b>Содержание занятий:</b><br>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.<br>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. | 4 |
|                                                                                         | <b>Практические занятия:</b><br>1. Разработка типового маршрута изготовления прямозубой шестерни.<br>2. Разработка типового маршрута изготовления червячного колеса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 |
| <b>Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей</b>        | <b>Содержание занятий:</b><br>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.<br>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.                 | 4 |

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                 | <b>Практические занятия:</b><br>1. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента.                                                                                                                                                                                                                                                      | 4     |
| <b>Тема 3.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала</b>                                   | <b>Содержание занятий:</b><br>1. Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала. Требования к технологичности.<br>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. | 4     |
|                                                                                                                                 | <b>Практические занятия:</b><br>1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоских деталей из листового материала.<br>2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления коробчатых и профильных деталей из листового материала.                                                                                                                                                | 4     |
| <b>Раздел 4. Особенности проектирования, оформления и назначения технологических режимов различных технологических операций</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 58/26 |
| <b>Тема 4.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений</b>                                                                     | <b>Содержание занятий:</b><br>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.                                                                            | 4     |
|                                                                                                                                 | <b>Практические занятия:</b><br>1. Выполнение расчетов режимов резания сверлением.<br>2. Выполнение расчетов режимов резания при рассверливании, зенкерования и развертывании.<br>3. Выполнение расчетов режимов при резьбонарезании.                                                                                                                                                                     | 4     |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Тема 4.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках.</b>           | <b>Содержание занятий:</b><br>1. Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках.<br>Обработка плоскостей на протяжных станках.<br>2. Обработка плоскостей на фрезерных станках.<br>3. Обработка плоскостей на шлифовальных станках.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 |
|                                                                                                    | <b>Практические занятия:</b><br>1. Выполнение расчетов режимов резания и техническое нормирование механической обработки плоскостей фрезами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 |
| <b>Тема 4.3. Специфические методы обработки: электроэрозионная обработка, обработка давлением.</b> | <b>Содержание занятий:</b><br>1. Особенности электроэрозионной обработки материалов.<br>2. Особенности лазерной обработки материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 |
|                                                                                                    | <b>Практические занятия:</b><br>1. Назначение операций электроэрозионной и лазерной обработки при составлении маршрута изготовления деталей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 |
| <b>Тема 4.4. Термическая и химическая обработка</b>                                                | <b>Содержание занятий:</b><br>1. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов.<br>2. Контроль параметров качества химико-термической обработки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6 |
|                                                                                                    | <b>Практические занятия:</b><br>1. Назначение операций азотирования, цементации, нитроцементации, цианирования и технических требований при изготовлении различных деталей.<br>2. Назначение операций цинкования, алитирования, борирования, хромирования и технических требований при изготовлении различных деталей.<br>3. Назначение операций электрохимической обработки и технических требований при изготовлении различных деталей.<br>4. Назначение операций отжига, закалки и отпуска при составлении маршрута изготовления деталей.<br>5. Назначение операций нормализации, старения и охлаждения при составлении маршрута изготовления деталей. | 4 |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Тема 4.5. Аддитивные технологии</b> | <b>Содержание занятий:</b><br>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. | 14 |
|                                        | <b>Практические занятия:</b><br>1. Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства.<br>2. Настройка параметров 3Д-принтера.<br>3. Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ.<br>4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ.<br>5. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).<br>6. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10 |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p><b>Производственная практика</b></p> | <p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.</li> <li>2. Оценка эффективности использования режущего инструмента.</li> <li>3. Изучение норм времени на производство изделий.</li> <li>4. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.</li> <li>5. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП).</li> <li>6. Ознакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой.</li> <li>7. Реализация разработанных технологических процессов на сверлильных станках.</li> <li>8. Реализация разработанных технологических процессов на фрезерных станках.</li> <li>9. Реализация разработанных технологических процессов на токарных станках.</li> <li>10. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании.</li> <li>11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</li> <li>12. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "зубчатое колесо" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</li> <li>13. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вал" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</li> <li>14. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "фланец" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</li> </ol> | <p>144</p> |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

|                        |                                                                                                                                                                            |            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                        | 15. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вилка" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. |            |
| <b>Курсовой проект</b> | <b>Примерная тематика курсовых работ:</b><br>1. Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам) и оформление технологической документации          | <b>96</b>  |
| <b>Всего</b>           |                                                                                                                                                                            | <b>436</b> |

### **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>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> | <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> |