Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Линник Оксана Владимировна
Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 15.10.2025 15:40:45
Уникальный программный ключ:
d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Снежинский физико-технический институт–**
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**
Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе
_____П.О. Румянцев
«_____»_____ 20__ г

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Процессы формообразования и инструменты

Специальность 15.02.08 «Технология машиностроения»

Квалификация выпускника техник

Снежинск

2021

**Рабочая программа** учебной дисциплины ОП.06 «Процессы формообразования и инструменты» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (СПО) по специальности 15.02.08 «Технология машиностроения» (базовая подготовка).

**Организация - разработчик**: Снежинский физико-технический институт – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждении высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

**Разработал:** Зверев В.В.

# СОДЕРЖАНИЕ


**1.** ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ..... **4**

**2.** СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ..... **7**

**3.** УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ..... **20**

**4.** КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ..... **21**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ»**

*(наименование дисциплины)*

## 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины « **ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ** является частью основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) в соответствии с ФГОС по профессиям СПО.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в профессиональный цикл.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

**Для специальности 15.02.08 – Технология машиностроения:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные методы формообразования заготовок;
- основные методы обработки металлов резанием;
- материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;
- виды лезвийного инструмента и область его применения;
- методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;
- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;
- производить расчет режимов резания при различных видах обработки;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

ПК 2.1. Планировать и организовывать работу структурного подразделения.

ПК 2.2. Руководить работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Анализировать процесс и результаты деятельности подразделения.

ПК 3.1. Обеспечивать реализацию технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 164 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 128 часов;
самостоятельной работы обучающегося - 20 часов, консультации - 16 часов.

# 2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
|---|---|
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | ***164*** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | ***128*** |
| в том числе: | |
| практические занятия | *36* |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | ***20*** |
| в том числе: | |
| - *внеаудиторная самостоятельная работа* | *20* |
| **Консультации** | ***16*** |
| *Итоговая аттестация в форме экзамена* | |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «*Процессы формообразования и инструменты*»

| № п/п | Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Ауд., час | СРС, час | Уровень освоения |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | **ВВЕДЕНИЕ** | Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка.<br>Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин.<br>Развитие науки и практики формообразования материалов. | **2** | | 2 |
| | **Раздел 1. ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ** | | **6** | **1** | |
| 2 | **Тема 1.1. Литейное производство** | Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси.<br>Литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выполняемым моделям. | 2 | | 2 |
| 3 | **Тема 1.2. Обработка материалов давлением** | Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов. Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно-винтовой прокатке. Прессование и волочение: прямое и обратное прессование. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, основные операции, инструмент и оборудование. Штамповка: сущность процесса, область применения, виды штамповки, типы штамповки, материал для их изготовления. Гибка. | 2 | | 2 |
| 4 | **Тема 1.3. Сварочное производство** | Сварка материалов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, | 2 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | электродуговая сварка. Сварка под флюсом.<br>Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов. Пайка. Виды припоя. И их марки по ГОСТу.<br>Технологический процесс пайки металла. Основные виды брака при сварке и пайке металлов. Специальные виды сварки. Склеивание. | | | |
| 5 | **Раздел 2. ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ** | Инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.). Инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и металлокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия. | **2** | **1** | 2 |
| | **Раздел 3.ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ТОЧЕНИЕМ И СТРОГАНИЕМ** | | **38** | **2** | |
| 6 | **Тема 3.1. Геометрия токарного резца** | Основы механики работы клина; резец как разновидность клина. Резец как простейший типовой режущий инструмент. Определение конструктивных элементов резца; рабочая часть (головка), крепежная часть (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия.<br>Главная и вспомогательная задние поверхности лезвия, режущая кромка, ленточка лезвия, фаска лезвия, вершина лезвия, радиус вершины.<br>Исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83.<br>Углы лезвия резца в плоскости. Влияние углов резца на процесс резания. Числовые значения углов типовых резцов. Влияние установки резца. Основные типы токарных резцов. Приборы и инструменты для измерения углов резца. | 4 | | 2 |
| | | **Практические работы:**<br>Геометрия токарного резца. Определение углов резания | 4 | | 3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | **Тема 3.2. Элементы режима резания и срезаемого слоя** | Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза. Скорость резания. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность резца, пути повышения производительности труда при точении. | 2 | | 2 |
| 8 | **Тема 3.3 Физические явления при токарной обработке** | Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Типы стружек. Факторы, влияющие на образование типа стружки. Явление образования нароста на передней поверхности лезвия резца. Причины образования нароста, зависимость наростообразования от скорости резания. Влияние наростообразования на возникновение вибрации, на шероховатость обработанной поверхности.<br>Пути борьбы с наростообразованием за счет уменьшения трения стружки о переднюю поверхность лезвия с помощью регулировки режима резания. Применение смазачно-охлождающих технологических средств (СОТС) для борьбы с наростообразованием.<br>Вибрации при стружкообразовании. Явление усадки стружки. Явление наклепа (обработочного затвердевания) обработанной поверхности в процессе стружкообразования.<br><br>**Практические работы:** Деформация срезаемого слоя при резании металлов. | 2<br><br>4 | | 2<br><br>3 |
| 9 | **Тема 3.4. Сопротивление резанию при токарной обработке** | Силы резания, возникающая в процессе стружкообразования, и её источники. Разложение силы резания на составляющие $P_z$, $P_y$, $P_x$. Действие составляющих силы резания и их реактивных значений на заготовку. Резец, зажимное приспособление и станок.<br>Развернутые формулы для определения сил $P_z$, $P_y$, $P_x$. в зависимости от различных факторов. Справочные таблицы для определения коэффициентов в формулах составляющих силы резания.<br>Влияние различных факторов на силу резания. Расчет | 2 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | составляющих силы резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность, затрачиваемая на резание ($N_{рез}$).<br><br>**Практические работы:** Силы резания при точении. | 4 | | 3 |
| 10 | **Тема 3.5. Тепловыделение при резании металлов. Износ и стойкость резца** | Теплота, выделяема в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники температуры резания. Распределение теплоты резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой.<br>Кривая износа по задней поверхности лезвия. Участки начального (приработочного), нормального и катастрофического (аварийного) износа.<br>Связь между периодом стойкости (стойкостью) резца и себестоимостью механической обработки. Понятие об экономической стойкости и стойкости максимальной производительности.<br>Нормативы износа и стойкости резцов. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов.<br><br>**Практические работы:** Тепловые явления при резании металлов | 2<br><br>4 | | 2<br><br>3 |
| 11 | **Тема 3.6. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца** | Факторы, влияющие на стойкость резца. Влияние скорости резания. Связь между стойкостью и скоростью. Развернутая формула для определения скорости резания при точении.<br>Влияние различных факторов на выбор резца. Определение поправочных коэффициентов формулы скорости резания по справочным таблицам. | 2 | | 2 |
| 12 | **Тема 3.7. Токарные резцы** | Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи. Формы передней поверхности лезвия резца.<br>Стружколомающие канавки и уступы, накладные стружколователи. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных | 2 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | минералокерамических пластин.<br>Способы крепления режущих пластин к державке. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий обработки.<br>Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические. Заточка резцов. Абразивные круги для заточки. Порядок заточки резца. Доводка резцов.<br>Электроалмазная заточка. Контроль заточки с помощью угломеров и шаблонов. Техника безопасности при заточке резцов. Методы повышения износостойкости и надежности инструментов. | | | |
| 13 | **Тема 3.8. Расчет и табличное определение режимов резания при точении** | Аналитический расчет режимов резания при токарной обработке. Методика расчета. Проверка выбранного режима по мощности станка и допускаемому моменту на шпинделе для данной ступени частоты вращения.<br>Выбор режимов резания по нормативам (табличный метод). Расчет режимов резания на ПЭВМ.<br>Расчет основного (машинного) времени. Особенности выбора режимов резания для токарных станков с ЧПУ.<br><br>**Практические работы:** Расчет и табличное определение режимов резания при точении. | 2<br><br><br><br><br><br>2 | | 2<br><br><br><br><br><br>3 |
| 14 | **Тема 3.9 Обработка строганием и долблением** | Процессы строгания и долбления. Элементы резания при строгании и долблении. Основное (машинное) время, мощность резания. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов. | 2 | | 2 |
| | **Раздел 4.ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ СВЕРЛЕНИЕМ, ЗЕНКЕРОВАНИЕМ И РАЗВЕРТЫВАНИЕМ** | | **12** | **2** | |
| 15 | **Тема 4.1 Обработка материалов сверлением** | Процессы сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла. Элементы резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления.<br>Силы, действующие на сверло. Момент сверления. | 2 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Твердосплавные сверла.<br>Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубоко сверления.<br>Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубчатые алмазные сверла. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий. | | | |
| 16 | **Тема 4.2. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием** | Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования. Элементы резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров.<br>Силы резания, вращающий момент, осевая сила при зенкеровании. Износ зенкеров. Особенности процесса развертывания. Элементы резания и срезаемого слоя при развертывании.<br>Конструкция и геометрия разверток. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов. Силы резания, Вращающий момент, осевая сила при развертывании. Износ разверток.<br>Основное (машинное) время при зенкеровании и развертывании. | 2 | | 2 |
| 17 | **Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании** | Аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Проверка мощности, затрачиваемой на сверление, вращающего момента на шпинделе станка и осевой силы по паспортным данным станка.<br>Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров, разверток. Особенности движения подачи развертки по оси отверстия, применение «плавающей» оправки. Применение СОТС при обработке отверстий.<br>Назначение режимов резания для сверления, зенкерования, развертывания на станках с ЧПУ.<br>Необходимость центрования. Занижение подачи на входе и выходе. Применение укороченных жестких сверл.<br><br>**Практические работы:** | 2<br><br>4 | | 2<br><br>3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. | | | |
| 18 | **Тема 4.4 Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий** | Назначение осевых инструментов по ГОСТ 25751-83. Общая классификация. Заточка сверл (ручная и на сверлозаточных станках).<br>Контроль заточки сверла. Общая классификация зенкеров и разверток с механическими креплениями многогранных режущих пластин.<br>Заточка зенкеров и разверток. Перешлифовка разверток на меньший размер.<br>Доводка разверток по ленточкам. Контроль зенкеров и разверток. | 2 | | 2 |
| | **Раздел 5. ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ** | | **10** | **2** | |
| 19 | **Тема 5.1.Обработка материалов цилиндрическими фрезами** | Процесс фрезерования. Цилиндрическое и торцевое фрезерование. Конструкция и геометрия цилиндрических фрез.<br>Углы фрезы в нормальном сечении. Элементы резания и срезаемого слоя при цилиндрическом фрезеровании. Угол контакта. Неравномерность фрезерования. Встречное и попутное цилиндрическое фрезерование, преимущества и недостатки каждого из методов.<br>Основное (машинное) время цилиндрического фрезерования. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при цилиндрическом фрезеровании. | 2 | | 2 |
| 20 | **Тема 5.2. Обработка материалов торцевыми фрезами** | Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное. Геометрия торцевых фрез. Элементы резания и срезаемого слоя при торцевом фрезеровании. Машинное время при торцевом фрезеровании.<br>Силы, действующие на торцевую фрезу. Износ торцевых фрез. | 2 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | **Тема 5.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при фрезеровании** | Аналитический способ определения режимов резания. Методика. Табличное определение режимов резания при фрезеровании по нормативам. Использование ПЭВМ.<br>Особенности назначения режимов резания при фрезеровании на фрезерном станке с ЧПУ.<br><br>**Практические работы:**<br>Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании. | 2<br><br><br><br><br><br><br>2 | | 2<br><br><br><br><br><br><br>3 |
| 22 | **Тема 5.4. Конструкция фрез. Высокопроизводительные фрезы** | Общая классификация фрез. Цельные и сборочные фрезы. Фасонные фрезы с затылованными зубьями. Заточка фрез на заточных станках. Торцевые сборные фрезы, контроль биения зубьев.<br>Исходные данные для конструирования фрез. Методика конструирования цилиндрической и торцевой фрез. | 2 | | 2 |
| | **Раздел 6. РЕЗЬБОНАРЕЗАНИЕ** | | **10** | **2** | |
| 23 | **Тема 6.1 Нарезание резьбы резцами** | Обзор методов резьбонарезания. Сущность нарезания резьбы резцами. Конструкция и геометрия резьбового резца. Элементы резания.<br>Способы врезания: радиальный, боковой, «вразбивку». Основное (машинное) время. | 2 | | 2 |
| 24 | **Тема 6.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками** | Сущность нарезания резьб плашками и метчиками. Классификация плашек и метчиков. Геометрия плашек. Конструкция метчиков.<br>Геометрия метчика. Элементы резания при нарезании резьбы плашками и метчиками. Износ плашек и метчиков.<br>Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время. | 2 | | 2 |
| 25 | **Тема 6.3. нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами** | Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. Элементы резания при резьбонарезании.<br>Основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания. Сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами.<br>Конструкции и геометрия фрез. Элементы резания. | 2 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Основное (машинное) время. | | | |
| 26 | **Тема 6.4. Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании** | Аналитический способ определения режимов резания при нарезании резьбы резьбовым резцом. Табличное определение режимов резания по нормативам. Выбор режимов резания при нарезании резьбы плашками и метчиками.<br><br>**Практические работы:**<br>Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании. | 2<br><br>2 | | 2<br><br>3 |
| | **Раздел 7. ЗУБОНАРЕЗАНИЕ** | | **14** | **2** | |
| 27 | **Тема 7.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования** | Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. Сущность метода копирования. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии. | 2 | | 2 |
| 28 | **Тема 7.2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки** | Сущность метода обкатки. Конструкция и геометрия червячной пары. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время зубофрезерования. Износ червячных фрез.<br>Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес. Конструкция и геометрия долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Основное (машинное) время зубодолбления. Износ долбяков.<br>Мощность резания при зубодолблении. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления.<br>Шевингование зубчатых колес. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании. | 4 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 29 | **Тема 7.3. Расчет и табличное определение режимов резания при зуборезании** | Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами.<br>Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени. Аналитический и табличный способов определения режимов резания при зубодолблении.<br><br>**Практические работы:**<br>Расчет и табличное определение режимов резания при зуборезании. | 2<br><br>4 | | 2<br><br>3 |
| 30 | **Тема 7.4. Конструкция зуборезных инструментов** | Высокопроизводительные конструкции зуборезного инструмента<br>Классификация червячных фрез. Червячные фрезы для фрезерования шлицев и звездочек. Классификация долбяков.<br>Конструкции зубострогальных резцов и сборных фрез для нарезания конических колес. Заточка дисковых и пальцевых модульных фрез. Заточка червячных фрез на специальных станках.<br>Заточка (перешлифовка) шеверов. Заточка зубострогальных резцов. Заточка сборных фрез (головок) для нарезания конических колес.<br>Контроль заточки зуборезного инструмента. | 2 | | 2 |
| | **Раздел 8. ПРОТЯГИВАНИЕ** | | **8** | **2** | |
| 31 | **Тема 8.1. Процесс протягивания** | Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек. Мощность протягивания. Схемы резания при протягивании. Техника безопасности при протягивании. | 2 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 32 | **Тема 8.2. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при протягивании** | Определение скорости при протягивании табличным способом. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка.<br><br>**Практические работы:**<br>Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при протягивании. | 2<br><br>2 | | 2<br><br>3 |
| 33 | **Тема 8.3. Расчет и конструирование протяжек** | Исходные данные для конструирования протяжки. Методика конструирования цилиндрической протяжки. Прочностной расчет протяжки на разрыв.<br>Особенности конструирования прогрессивных протяжек. Особенности конструирования шпоночной, шлицевой, плоской протяжки. | 2 | | 2 |
| | **Раздел 9. ШЛИФОВАНИЕ** | | **14** | **2** | |
| 34 | **Тема 9.1. Абразивные инструменты** | Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства.<br>Характеристика шлифовального круга. Характеристика брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка. | 2 | | 2 |
| 35 | **Тема 9.2. Процесс шлифования** | Виды шлифования. Наружное круглое центровое шлифование. Элементы резания.<br>Расчет Машиного времени при наружном круглом шлифовании методом продольной подачи.<br>Наружное круглое шлифование глубинным методом, методом радиальной подачи. Особенности внутреннего шлифования.<br>Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга.<br>Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи. Специальные виды шлифования. Шлифование резьб. Шлифование зубьев шестерен. | 2 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Шлифование шлицев.<br>Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными порошками. Фасонное шлифование. | | | |
| 36 | **Тема 9.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования** | Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования. Особенности выбора режимов резания при наружном шлифовании глубинным методом и методом радиальной подачи, внутреннем шлифовании, плоском шлифовании.<br>Рациональная эксплуатация шлифовальных кругов.<br><br>**Практические работы:**<br>Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования. | 2<br><br>4 | | 2<br><br>3 |
| 37 | **Тема 9.4. Доводочные процессы** | Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования.<br>Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достигаемая степень шероховатости. Основное (машинное) время.<br>Притирка (лаппингпроцесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками.<br>Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования. | 4 | | 2 |
| | **Раздел 10. ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ МЕТОДАМИ ПЛАСТИЧЕКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ** | | **6** | **2** | |
| 38 | **Тема 10.1 Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД)** | Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТ. Типовые схемы обкатывания переходных поверхностей (галтелей).<br>Конструкции роликовых и шариковых приспособлений и инструментов для обкатывания и раскатывания. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. | 4 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Режимы обработки. Определения условия обкатывания. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методом пластической деформации.<br>Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой. Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки СОТС. Особенности калибрования тонкостенных цилиндров.<br>Сущность процесса алмазного выглаживания. Типовые схемы обработки и применяемые инструменты. Геометрия алмазного наконечника. Усилие поджима инструмента к детали и его контроль. Режимы обработки СОТС. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием.<br>Основные термины и определения по ГОСТ. Центробежная обработка поверхностей шариками: оборудование, инструмент, режимы обработки СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации. Режимы обработки СОТС. | | | |
| 39 | **Тема 10.2 Накатывание резьб, шлицевых поверхностей, зубчатых колес, рифлений, плоскостей. Холодное выдавливание** | Применение метчиков – раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки СОТС. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания СОСТ. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки СОТС. | 2 | | 2 |
| | **Раздел. 11. ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ** | | **6** | **2** | |
| 40 | **Тема 11.1. Электрофизические и электрохимические методы обработки** | Электроконтактная обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. Электроэрозионная (электроискровая) обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. | 4 | | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Режимы обработки. Электроимпульсная обработка. Анодно-механическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование и инструмент.<br>Режимы обработки. Электрогидравлическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование и инструмент. Режимы обработки.<br>Сущность электрохимической обработки. Область применения. Конструкция электродов. Рабочие жидкости. Режимы обработки. Электрохимическое фрезерование. Состав рабочей жидкости. | | | |
| 41 | **Тема 11.2. Обработка металлов когерентными световыми лучами** | Физическая сущность обработки когерентным световыми лучом (лазером). Область применения. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка. | 2 | | 2 |
| | | Расчётно-графические задания по расчёту режимов резания по:<br>- точению;<br>- фрезерованию | 10<br>10 | | 3<br>3 |
| | | **Всего** | **128** | **20** | |

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета

**Оборудование учебного кабинета:**

1. посадочные места по количеству обучающихся;
2. рабочее место преподавателя;
3. плакаты по дисциплине;
4. раздаточный материал.

Технические средства обучения:

- компьютер для показа презентаций по дисциплине;
- конструкции режущего инструмента.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основная (в библиотечном фонде СФТИ НИЯУ МИФИ):**

**Основные источники:**


1. Гоцеридзе Р. М. Процессы формообразования и инструменты. Учебник для СПО. - М. Издательский центр «Академия», 2014, 432 с.
2. Агафонова Л. С. Процессы формообразования и инструменты. Лабораторно-практические работы. Учебное пособие для СПО. - М. Издательский центр «Академия», 2016, 240 с.
3. Адаскин А. М., Колесов Н. В. Современный режущий инструмент. Учебное пособие для СПО. - М. Издательский центр «Академия», 2016, 224 с.


**Дополнительные источники:**


1. Багдасарова Т. А. Технология токарных работ. - М. Издательский центр «Академия», 2013, 325 с.
2. Новиков В. Ю., Ильянков А. И., Технология машиностроения. Учебник для СПО. Издательский центр «Академия», 2014, 352 с.

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
|---|---|
| **Умения:** | |
| Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности | Защита практических работ, анализ выполненной самостоятельной работы |
| Выполнять расчетно-графические работы по дисциплине | Защита практических работ, анализ выполненной самостоятельной работы |
| Использовать методы прогнозирования для решения поставленных задач | Защита практических работ, анализ выполненной самостоятельной работы, экспертная оценка |
| **Знания:** | |
| Самостоятельно выполнять контрольные работы, тесты, применяя полученные знания на занятиях. | Экспертная оценка контрольной работы, выполнения тестов, фронтальный опрос |
| Уметь анализировать выполненные задания аудиторных и внеаудиторных самостоятельных работ. | Экспертная оценка контрольной работы, выполнения самостоятельной работы, зачетная работа |
| Работа с Интернетом, презентация тем по заданиям преподавателя. | Экспертная оценка представления у студентов о практическом значении дисциплины в профессиональной деятельности |
| Подготовка к защите практических и лабораторных работ и их защита.<br>Выполнение индивидуальных самостоятельных работ, их оценка. | Защита индивидуальных работ, защита лабораторных работ, экспертное оценивание или совместно с обучающимися выполнения домашней работы |
| Экзамен | |