

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Колледж электроэнергетики и машиностроения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 06 ПРОЦЕССЫ
ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ

Специальность 15.02.08 Технология машиностроения

Составитель(и):	преподаватель высшей квалификационной категории	Г.П. Пыльнев
	преподаватель высшей квалификационной категории	Е. В. Сотникова

Екатеринбург
2021

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06 Процессы формообразования и инструменты является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 15.02.08 Технология машиностроения.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина ОП.06 Процессы формообразования и инструменты относится к общепрофессиональным дисциплинам и входит в состав профессионального цикла образовательной программы специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, выбору 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 учебной дисциплины обучающийся должен *знать*:

– 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.

Освоение дисциплины ОП.06 Процессы формообразования и инструменты направлено на формирование части общих компетенций:

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

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

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Освоение дисциплины ОП.06 Процессы формообразования и инструменты направлено на формирование части профессиональных компетенций:

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 Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения

ПК 2.2 Участвовать в руководстве работой структурного подразделения

ПК 2.3 Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей

ПК 3.2 Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка обучающихся	220
Обязательная учебная нагрузка обучающихся	146
В том числе:	
лекции	108
практические занятия	38
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа	74
домашние задания	60
подготовка презентаций и сообщений	8
Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине	экзамен

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП. 06 Процессы формообразования и инструменты

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов
1	2	3
Введение	Виды процессов формообразования заготовок: обработка резанием, горячая обработка методом пластической деформации, обработка электрофизическим и электрохимическим методом, лазерная и плазменная обработка. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин. Развитие науки и практики формообразования в цикле производства деталей машин. Содержание дисциплины «Процессы формообразования и инструменты» и связь ее с другими дисциплинами учебного плана при подготовке специалистов по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.	2
Раздел 1	Материалы для изготовления режущего инструмента	3
Тема 1.1. Инструментальные материалы	Требования, предъявляемые к материалам для изготовления режущих инструментов. Инструментальные стали: углеродистые, легированные, быстрорежущие. Твёрдые сплавы: металлокерамические, безвольфрамовые. Минералокерамические материалы. Сверхтвёрдые материалы на основе нитрида бора и алмаза. <i>Самостоятельная работа:</i> проработка конспекта лекции; выполнение домашнего задания по разделу 1.	2 1
Раздел 2	Основные методы обработки металлов резанием. Виды лезвийного инструмента и область его применения	111
Тема 2.1 Элементы резания	Рабочие движения при точении. Элементы резания: глубина резания, скорость резания, подача. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза. Основное время обработки. Расчетная длина обработки. Аналитический метод расчёта режимов резания (по эмпирическим формулам) при точении. Методика расчёта.	2
Тема 2.2 Геометрия токарных резцов	Поверхности обрабатываемой детали при точении. Части и элементы токарного резца. Исходные плоскости при точении. Углы токарного резца в главной секущей плоскости. Влияние углов резца на процесс резания. Углы токарного резца во вспомогательной секущей плоскости. Углы токарного резца в плане. Влияние углов резца на процесс резания. Обозначение и наименование резцов по ГОСТу Практическая работа 1: Геометрия токарных резцов.	4 2
Тема 2.3	Процесс стружкообразования и типы стружек. Физические явления, сопровождающие процесс резания.	2

Физические явления при токарной обработке	Образование нароста на передней поверхности резца и влияние его на качество обрабатываемой поверхности. Усадка стружки. Упрочнение поверхностного слоя детали при её обработке (наклёп).	
Тема 2.4 Сопротивление резанию при точении	Сила, возникающая в процессе стружкообразования и ее источники. Разложение силы резания на составляющие. Действие составляющих силы резания на заготовку, резец, приспособление и станок.	2
Тема 2.5 Тепловыделение при резании металлов, стойкость резцов	Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования, источники тепловыделения. Распределение теплоты между стружкой, резцом, заготовкой и окружающей средой. Виды износа инструмента. Три периода в течение времени работы инструмента. Критерии износа инструмента.	2
Тема 2.6 Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	Факторы, влияющие на стойкость резца. Зависимость между стойкостью резца и скоростью резания.	2
Тема 2.7 Токарные резцы	Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи.	2
Тема 2.8 Обработка металлов 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. Высокопроизводительные строгальные и долбежные резцы. Техника безопасности при строгании и долблении.	2
Тема 2.9 Обработка материалов сверлением	Процессы строгания и долбления. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов. Элементы резания при строгании и долблении. Основное время, мощность резания Практическая работа 2: Геометрия спиральных сверл	2 2
Тема 2.10 Обработка материалов	Назначение зенкерования. Конструктивные и геометрические параметры зенкеров. Назначение развёртывания. Конструктивные и геометрические параметры развёрток. Виды разверток.	2

зенкерованием и развертыванием		
Тема 2.11 Конструкция сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для отверстий Заточка осевого инструмента	<p>Определение осевых инструментов по ГОСТу. Общая классификация сверл. Выбор геометрии сверл. Заточка сверла. Контроль заточки сверла.</p> <p>Общая классификация зенкеров и разверток. Конструкция цековок и зенковок, центровочные сверла.</p> <p>Комбинированные осевые инструменты: ступенчатое сверло, сверло-зенкер, зенкер-развертка, ступенчатый зенкер, сверло-метчик. Ступенчатые расточные блоки. Система крепления комбинированных инструментов.</p> <p>Заточка зенкеров и разверток.</p>	2
Тема 2.12 Обработка материалов фрезерование. Обработка материалов цилиндрическими фрезами	<p>Общая классификация фрез.</p> <p>Остроконечные и затылованные фрезы.</p> <p>Геометрия цилиндрических фрез.</p> <p>Встречное и попутное цилиндрическое фрезерование.</p> <p>Силы резания и мощность при фрезеровании.</p>	4
Тема 2.13 Обработка материалов торцовыми фрезами	<p>Виды торцевого фрезерования: встречное, попутное, симметричное.</p> <p>Геометрия торцовых фрез.</p> <p>Элементы резания и среза при торцовом фрезеровании.</p> <p>Основное время при торцовом фрезеровании.</p> <p>Силы, действующие на торцевую фрезу.</p>	2
Тема 2.14 Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании	<p>Методика расчета.</p> <p>Табличное определение режимов резания при фрезеровании по нормативам.</p>	2
Тема 2.15 Нарезание резьбы резцами, плашками, метчиками. Конструкция	<p>Особенности процесса резьбонарезания. Методы нарезания резьбы резцами. Конструктивные и геометрические элементы резьбовых резцов. Элементы резания при резьбонарезании. Основное время при резьбонарезании.</p> <p>Сущность нарезания резьб метчиками и плашками. Классификация плашек и метчиков. Геометрия и конструкция метчика и плашки.</p>	4

резьбового инструмента. Заточка.	Особенности процесса накатывания резьбы. Методы накатывания резьбы роликами и плоскими плашками. Общая классификация резьбонарезных инструментов. Выбор геометрических параметров резца. Выбор геометрии плашки и метчика. Выбор геометрии гребенчатых и дисковых резьбовых фрез. Заточка резьбонарезных инструментов. Контроль заточки.	
Тема 2.16 Нарезание резьбы фрезами	Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область их применения. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. Элементы резания при резьбофрезеровании. Подача на зуб (гребенку) фрезы, круговая подача. Радиальное врезание фрезы. Путь врезания. Скорость резания при резьбоврезании. Основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания.	2
Тема 2.17 Нарезание зубьев методом копирования	Особенности процесса зубонарезания. Методы нарезания зубьев зубчатых колёс. Метод копирования. Принцип нарезания зубьев дисковыми и концевыми фрезами.	2
Тема 2.18 Нарезание зубьев методом обкатки	Метод обкатки. Принцип нарезания зубьев долбяками и червячными фрезами. Отделочные методы обработки зубчатых колёс: обкатка, шевингование, зубопритирка, зубошлифование, зубохонингование. Основное время при зубообработке.	2
Тема 2.19 Конструкции зуборезного инструмента. Высокопроизводительные зуборезные инструменты. Заточка зуборезного инструмента	Классификация червячных фрез. Прогрессивные методы зубофрезерования: метод попутной подачи, метод диагонального фрезерования. Классификация долбяков. Конструкция шеверов. Конструкция зубострогальных резцов и сборных фрез для нарезания конических колес. Заточка зуборезного инструмента. Контроль заточки.	2
Тема 2.20 Процесс протягивания. Конструкции протяжек.	Сущность процесса протягивания. Типы протяжек и прошивок. Основные виды поверхностей, обрабатываемых при протягивании. Достоинства и недостатки процесса протягивания. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. Режимы резания и основное время при протягивании. Схемы резания при протягивании. Общая классификация протяжек и прошивок. Высокопроизводительные протяжки.	2
Тема 2.21 Абразивный инструмент	Особенности процесса шлифования. Характеристика абразивного инструмента. Твердость. Структура. Зернистость. Виды абразивных инструментов: круги, сегменты, головки, бруски, шкурки, пасты.	2

Тема 2.22 Процесс шлифования	Виды шлифования наружное круглое шлифование. Элементы резания. Основное время при круглом наружном шлифовании. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и основное время при плоском шлифовании. Наружное бесцентровое шлифование.	2
Тема 2.23 Доводочный процесс	Супер-финиширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для супер-финиширования и хонингования. Притирка (лапинг-процесс) ручная и механическая. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками.	2
Тема 2.24 Инструмент для автоматических линий, станков с ЧПУ. Прогрессивные методы обработки	Многошпиндельные инструментальные головки. Требования жесткости и стойкости инструментов для станков с ЧПУ. «Штатные» резцы, резцовые вставки и головки к токарным станкам с ЧПУ. Устройства для автоматической смены инструмента. Силовое резание. Вибрационное точение и сверление.	2
Тема 2.25 Другие процессы формообразования	Процессы формообразования литьем Практическая работа 3: Расчет и конструирование заготовки-отливки Обработка материалов давлением (ОМД) Практическая работа 4: Расчет и конструирование заготовки-штамповки Процесс и формообразование сваркой Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами поверхностного пластического деформирования Накатывание резьбы, шлицевых поверхностей, зубчатых колес, рифление плоскостей Электрофизические и электрохимические методы обработки	6 4 6 4 4 2 2 2
	Самостоятельная работа по разделу: проработка конспектов лекций; выполнение домашних заданий по разделу 2; оформление отчетов по практическим работам; подготовка сообщений по темам раздела по заданию преподавателя.	35
Раздел 3	Методика и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки	88
Тема 3.1 Общие вопросы выбора режимов резания	Влияние выбора оптимальных режимов на повышение производительности труда. Аналитический метод расчета режимов резания (по формулам теории резания). Проверка выбранных режимов по паспортным данным станка. Табличное определение режимов резания. Справочные нормативы.	2

<p>Тема 3.2 Расчет и табличное определение режимов при точении, строгании и долблении</p>	<p>Методика расчета режимов резания при токарной обработке. Выбор режимов резания по нормативам. Расчет и табличное определение режимов резания и основного времени при точении. Расчет и табличное определение режимов резания и основного времени при строгании и долблении.</p> <p>Практическая работа 5: Расчет и табличное определение режимов резания при точении, строгании и долблении</p> <p>Самостоятельная работа: решение задач по темам 3.1 – 3.2 и оформление практических работ</p>	<p>6</p> <p>4</p>
<p>Тема 3.3 Расчет и определение режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании</p>	<p>Аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкерования, развертывании. Назначение периода стойкости сверла, зенкера, развертки. Табличное определение режимов резания по нормативам. Особенности глубокого сверления. Применение СОЖ при обработке отверстий. Особенности сверления, зенкерования, развертывания на сверлильных станках с ЧПУ. Необходимость центрования. Занижение подачи на входе и выходе.</p> <p>Практическая работа 6: Расчет и определение режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании</p> <p>Самостоятельная работа: решение задач по теме 3.3, оформление практической работы</p>	<p>6</p> <p>4</p>
<p>Тема 3.4 Расчет и определение режимов резания при фрезеровании</p>	<p>Методика расчета. Табличное определение режимов резания при фрезеровании по нормативам.</p> <p>Практическая работа 7: Расчет и определение режимов резания при фрезеровании</p> <p>Самостоятельная работа: решение задач по теме 3.4, оформление практической работы</p>	<p>4</p> <p>4</p>
<p>Тема 3.5 Табличное определение режимов резания</p>	<p>Выбор резбовых резцов. Выбор режимов резания при нарезании резьбы резцами. Табличное определение режимов резания по нормативам. Определение режимов резания при нарезании резьбы резбовыми гребенками. Выбор режимов резания при нарезании резьбы плашками и метчиками.</p>	<p>3</p>

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Процессов формообразования и инструментов», учебно-производственных мастерских, участка станков с ЧПУ.

Оборудование лаборатории «Процессов формообразования и инструментов»:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий, плакатов и планшетов;
- доска классная меловая;
- методическая документация;
- презентации по различным темам дисциплины;
- раздаточный материал по темам рабочей программы;
- натуральные образцы металлорежущих инструментов: резцы, сверла, метчики, плашки, зенкеры, развертки, протяжки, фрезы и др.)
- натуральные образцы пластин сменных многогранных твердосплавных;
- комплект натуральных образцов деталей;
- натуральные образцы технологической оснастки;
- справочная литература (справочники технолога-машиностроителя, ГОСТы, марочники сталей и сплавов).

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего назначения;
- экран;
- электронные плакаты.

Оборудование учебно-производственной мастерской:

- Metallорежущие станки: токарно-винторезные, токарно-револьверные, вертикально-сверлильные, фрезерные, шлифовальные, зубообрабатывающие, участок станков с ЧПУ.
- Универсальные зажимные приспособления.
- Универсальный режущий инструмент: резцы, сверла, зенкеры, развертки, фрезы, долбяки и др.
- Универсальный мерительный инструмент: штангенциркули, микрометры, штангенрейсмасы, угломеры, зубомеры и др.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная учебная литература:

1 Архипова, Н. А. Процессы и операции формообразования. Режимы резания : учебное пособие / Н. А. Архипова, Т. А. Блинова, В. Я. Дуганов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 64 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92291.html>

Дополнительная учебная литература:

1 Егоркин, О. В. Процессы и операции формообразования : учебно-методическое пособие / О. В. Егоркин, О. Н. Старостина. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 52 с. — ISBN 978-5-4487-0584-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86940.html>

Справочники:

1 Обработка металлов резанием: Справочник технолога/ А.А. Панов, В.В. Аникин, Н.Г. Бойм и др.; Под общ. Ред. А.А. Панова.- М.; Машиностроение,1988.- 736с., ил.

2 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т2. Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова.-5-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение-1, 2001г., 944с., ил.

3 Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. Часть 2 . Нормативы режимов резания.- М. Экономика,1990.

ГОСТы:

ГОСТ 25762-83. Обработка резанием. Термины, определения и обозначения общих понятий.

ГОСТ 25751-83. Инструменты режущие.

ГОСТ 18296-72. Обработка методами пластической деформации. Термины и определения.

ГОСТ 26645-85. Отливки из металлов и сплавов.

ГОСТ 7062-90. Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на прессах.

ГОСТ 7829-70. Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на молотах.

ГОСТ 7505-89. Поковки-штамповки из углеродистой стали.

Интернет-ресурсы:

1 Методы получения заготовок. Сайт studopedia.su [Электронный ресурс].- Режим доступа <https://studopedia.su/> , свободный.

2 Классификация резцов для токарного станка по металлу, виды, назначение Сайт met-all [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://met-all.org/obrabotka/tokarnaya/reztsy-dlya-tokarnogo-stanka-po-metallu.html>, свободный.

3 Фрезы по металлу: основные виды и их предназначение. Сайт stanok.guru [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://stanok.guru/metallООbrabotka/frezernye-raboty/frezy-po-metallu-osnovnye-vidy-i-ih-prednaznachenie.html#hcq=9Bor6Dq> , свободный.

4 Сверло по металлу: виды, маркировка, правила выбора, производители Сайт met-all [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://met-all.org/oborudovanie/prochee/sverla-po-metallu-kakie-luchshe-vidy-markirovka-vybrat.html>, свободный.

5 Абразивные материалы и абразивная обработка. Сайт ru.wikipedia.org [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Абразивные материалы и абразивная обработка, свободный.

6 Информационно-поисковая система Первый машиностроительный портал www.1bm.ru