

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дисциплины ОПЦ.05 Процессы формообразования и инструменты является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 15.02.16 Технология машиностроения.

Дисциплина ОПЦ.05 Процессы формообразования и инструменты относится к общепрофессиональным дисциплинам и входит в состав профессионального цикла образовательной программы специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

В результате освоения 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 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 ОПЦ.05 Процессы формообразования и инструменты направлено на формирование части общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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 том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем

ПК 4.5. Контролировать качество работ по наладке и техническому обслуживанию.

ПК 5.4. Реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка обучающихся	69
Обязательная учебная нагрузка обучающихся	58
в том числе:	
лекции	40
практические занятия	18
Самостоятельная работа	3
Консультации	2
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен в 3 семестре	6

2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОПЦ. 05 Процессы формообразования и инструменты

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
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 15.02.16 Технология машиностроения.	1	1
Раздел 1	Горячая обработка металлов		
Тема 1.1 Литейное производство	Литье. Виды литья. Литейное оборудование. Специальные виды литья. Этапы конструирования отливки. ГОСТы. Практическая работа 1: Расчет и конструирование заготовки-отливки	1 1	2-3
Тема 1.2 Обработка металлов давлением (ОМД)	Ковка. Штамповка. Виды. Особенности. Оборудование. Область применения. Этапы конструирования штамповки. ГОСТы. Практическая работа 2: Расчет и конструирование заготовки-штамповки	1 1	2-3
Тема 1.3 Прокатное производство	Прокатка. Виды. Особенности. Оборудование. Область применения	1	2
Тема 1.4 Сварочное производство	Сварка. Назначение, виды, оборудование. Пайка. Лужение. Склеивание.	1	2
Раздел 2	Формообразование холодным способом		
Тема 2.1 Операции правки и гибки металлов. Холодная штамповка	Операции правки и гибки металлов. Оборудование и инструменты для проведения операций правки и гибки. Холодная объемная штамповка. Оборудование. Область применения	1	2

Тема 2.2 Слесарные операции	Рубка, пиление, опиливание, клепка... Инструмент для проведения слесарных операций.	1	2
Раздел 3	Материалы для изготовления режущего инструмента		
Тема 3.1. 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 3.	1 1	2
Раздел 4	Основные методы обработки металлов резанием. Виды лезвийного инструмента и область его применения. Расчет режимов резания		
Тема 4.1 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.	1	2
Тема 4.2 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 3: Геометрия токарного резца	1 1	3
Тема 4.3 Физические явления при токарной обработке	Процесс стружкообразования и типы стружек. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Образование нароста на передней поверхности резца и влияние его на качество обрабатываемой поверхности. Усадка стружки. Упрочнение поверхностного слоя детали при её обработке (наклёп).	1	2
Тема 4.4 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.	1	2
Тема 4.5 Тепловыделение	Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования, источники тепловыделения. Распределение теплоты между стружкой, резцом, заготовкой и окружающей	1	1

при резании металлов, стойкость резцов	средой. Виды износа инструмента. Три периода в течение времени работы инструмента. Критерии износа инструмента.		
Тема 4.6 Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	Факторы, влияющие на стойкость резца. Зависимость между стойкостью резца и скоростью резания.	1	2
Тема 4.7 Токарные резцы	Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи.	1	2
Тема 4.8 Расчет режимов резания при точении	Аналитический метод расчета режимов резания (по формулам теории резания). Проверка выбранных режимов по паспортным данным станка. Табличное определение режимов резания. Справочные нормативы. Методика расчета режимов резания при токарной обработке. Выбор режимов резания по нормативам. Расчет и табличное определение режимов резания и основного времени при точении. Практическая работа 4: Расчет и определение Расчет режимов резания при точении по аналитическим формулам Практическая работа 5: Расчет и определение Расчет режимов резания при точении табличным методом	1 1 1	3
Тема 4.9 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.	1	1
Тема 4.10 Обработка материалов сверлением	Процесс сверления, Конструкция и геометрия спиральных свёрл. Практическая работа 6: Геометрия спиральных сверл	1 1	2
Тема 4.11 Обработка материалов	Назначение зенкерования. Конструктивные и геометрические параметры зенкеров. Назначение развёртывания. Конструктивные и геометрические параметры развёрток. Виды разверток.	1	1

зенкерованием и развертыванием			
Тема 4.12 Конструкция сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для отверстий Заточка осевого инструмента	Определение осевых инструментов по ГОСТу. Общая классификация сверл. Выбор геометрии сверл. Заточка сверла. Контроль заточки сверла. Общая классификация зенкеров и разверток. Конструкция цековок и зенковок, центровочные сверла. Комбинированные осевые инструменты: ступенчатое сверло, сверло-зенкер, зенкер-развертка, ступенчатый зенкер, сверло-метчик. Ступенчатые расточные блоки. Система крепления комбинированных инструментов. Заточка зенкеров и разверток.	1	1
Тема 4.13 Расчет режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании	Аналитический метод расчета режимов резания (по формулам теории резания). Проверка выбранных режимов по паспортным данным станка. Табличное определение режимов резания. Справочные нормативы. Методика расчета режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании. Выбор режимов резания по нормативам. Расчет и табличное определение режимов резания и основного времени. Практическая работа 7: Расчет и определение Расчет режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании по аналитическим формулам Практическая работа 8: Расчет и определение Расчет режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании табличным методом	1 1 1	
Тема 4.14 Обработка материалов фрезерованием. Обработка материалов цилиндрическими фрезами	Общая классификация фрез. Остроконечные и затылованные фрезы. Геометрия цилиндрических фрез. Встречное и попутное цилиндрическое фрезерование. Силы резания и мощность при фрезеровании.	1	3
Тема 4.15 Обработка материалов торцовыми	Виды торцевого фрезерования: встречное, попутное, симметричное. Геометрия торцовых фрез. Элементы резания и среза при торцовом фрезеровании. Основное время при торцовом фрезеровании.	1	2

фрезами	Силы, действующие на торцевую фрезу.		
Тема 4.16 Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании	Аналитический метод расчета режимов резания (по формулам теории резания). Проверка выбранных режимов по паспортным данным станка. Табличное определение режимов резания. Справочные нормативы. Методика расчета режимов резания при фрезеровании Выбор режимов резания по нормативам. Расчет и табличное определение режимов резания и основного времени. Практическая работа 7: Расчет и определение Расчет режимов резания при фрезеровании по аналитическим формулам Практическая работа 8: Расчет режимов резания при фрезеровании табличным методом	1 1 1	1
Тема 4.17 Нарезание резьбы резцами, плашками, метчиками. Конструкция резьбового инструмента. Заточка.	Особенности процесса резбонарезания. Методы нарезания резьбы резцами. Конструктивные и геометрические элементы резьбовых резцов. Элементы резания при резбонарезании. Основное время при резбонарезании. Сущность нарезания резьб метчиками и плашками. Классификация плашек и метчиков. Геометрия и конструкция метчика и плашки. Особенности процесса накатывания резьбы. Методы накатывания резьбы роликами и плоскими плашками. Общая классификация резбонарезных инструментов. Выбор геометрических параметров резца. Выбор геометрии плашки и метчика. Выбор геометрии гребенчатых и дисковых резьбовых фрез. Заточка резбонарезных инструментов. Контроль заточки.	1	1
Тема 4.18 Нарезание резьбы фрезами	Сущность метода резбонарезания 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 резбонарезания с учетом пути врезания.	1	1
Тема 4.19 Табличное определение режимов резания при резбонарезании	Выбор резьбовых резцов. Выбор режимов резания при нарезании резьбы резцами. Табличное определение режимов резания по нормативам. Определение режимов резания при нарезании резьбы резьбовыми гребенками. Выбор режимов резания при нарезании резьбы плашками и метчиками. Выбор режимов резания при нарезании резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами, расточным ножом по таблицам нормативов. Выбор СОТС при резбонарезании. Практическая работа 9: Табличное определение режимов резания при резбонарезании	1 4	
Тема 4.20	Особенности процесса зубонарезания.	1	1

протягивания	Практическая работа 11: Расчет режимов резания при протягивании	1	
Тема 4.26 Абразивный инструмент	Особенности процесса шлифования. Характеристика абразивного инструмента. Твердость. Структура. Зернистость. Виды абразивных инструментов: круги, сегменты, головки, бруски, шкурки, пасты.	1	1
Тема 4.27 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.	1	1
Тема 4.28 Доводочный процесс	Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования. Притирка (лапинг-процесс) ручная и механическая. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками.	1	1
Тема 4.29 Расчет и определение режимов резания при шлифовании	Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования. Назначение глубины рабочего хода при шлифовании методом продольной подачи. Выбор долевой подачи, определение подачи на оборот хода детали. Особенности выбора режимов резания при наружном шлифовании глубинным методом, методом радиальной подачи, бесцентровым шлифованием, внутренним и плоским шлифованием.	2 1	3
Тема 4.30 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. 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.	2 2	1
	Промежуточная аттестация: экзамен в35 семестре	6	
	Консультации	2	
	Всего:	69	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация 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:

- Металлорежущие 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 Егоркин, О. В. Процессы и операции формообразования : учебно-методическое пособие / О. В. Егоркин, О. Н. Старостина. — Саратов : Вузовское образование, 2022. — 52 с. — ISBN 978-5-4487-0584-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86940.html>

2 Гордеев, Ю. И. Процессы и операции формообразования в автоматизированном производстве : учебное пособие / Ю. И. Гордеев, Е. Г. Зеленкова, В. Б. Ясинский. — Красноярск : СФУ, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-7638-4318-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181626>

Дополнительная учебная литература:

1 Бурочкин, Ю. П. Современная инновационная инструментальная техника в машиностроении : учебное пособие для СПО / Ю. П. Бурочкин, Н. Н. Самтеладзе. — Саратов : Профобразование, 2022. — 351 с. — ISBN 978-5-4488-1410-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116297.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,2020.- 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, 2021г., 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/metalloobrabotka/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](https://ru.wikipedia.org/wiki/Абразивные_материалы_и_абразивная_обработка), свободный.

6 Информационно-поисковая система Первый машиностроительный портал www.lbm.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Умения:</i></p> <p>- пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, выбору режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;</p> <p>- выбирать</p>	<p>- устанавливать режимы резания в соответствии нормативно-справочной документацией;</p> <p>обосновывать выбор лезвийного инструмента в зависимости от условий обработки;</p> <p>- определять режимы резания при</p>	<p>- устный опрос;</p> <p>- проверка выполнения самостоятельной работы;</p> <p>- проверка выполнения практических работ;</p> <p>- тестирование;</p> <p>- оценка сообщений, докладов.</p>

<p>конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет режимов резания при различных видах обработки. <p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>различных видах обработки; - различать методы формообразования заготовок; - понимание и обоснование выбора методов обработки металлов резанием; - классификация материалов согласно их режущих свойств; - классификация и область применения режущих инструментов; - последовательность расчетов режимов резания при различных видах обработки.</p>	
--	--	--