


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ ПГТУ «ПОЛИТЕХНИК»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

 Е. Ю. Кузнецов/

«21» марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ**

по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 8

«20» марта 2025 г.

Председатель ПЦК  /Е.Ю. Кузнецов/

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Процессы формообразования и инструменты разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.06.2022 № 444.

Разработчик:

Загайнова Наталья Юльевна, преподаватель высшей квалификационной категории Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Рецензент (внутренний)

Кузнецов Е. Ю., зам. директора по УМР, преподаватель с ученой степенью кандидата технических наук Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Рецензент (внешний)

Алибеков С.Я. заведующий кафедрой машиностроения и материаловедения ФГБОУ ВО ПГТУ, д.т.н. профессор

Работодатель:

Трифонов А.С., начальник сектора - заместитель начальника отдела механической обработки «НТЦ Коралл» АО «Марийский машиностроительный завод», г. Йошкар-Ола

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Процессы формообразования и инструменты является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности среднего профессионального образования 15.02.16 Технология машиностроения.

Целью освоения дисциплины ОП.05 Процессы формообразования и инструменты является ознакомление с основными закономерностями, имеющими место в процессе взаимодействия формообразующего инструмента с обрабатываемым материалом, и возможностями направленного воздействия на эти процессы с целью их оптимизации, повышения качества и производительности технологических систем обработки.

Общий объем учебной нагрузки по дисциплине составляет 164 часа, нагрузка во взаимодействии с преподавателем составляет 120 часов, часов самостоятельной работы – 24.

Содержание дисциплины включает изучение следующих разделов:

Раздел 1. Горячая обработка металлов.

Раздел 2. Обработка материалов точением, строганием.

Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием, развертыванием.

Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием.

Раздел 5. Резьбонарезание

Раздел 6. Зубонарезание.

Раздел 7. Протягивание.

Раздел 8. Шлифование

Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования.

Раздел 10 Электрофизические и электрохимические методы обработки.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Процессы формообразования и инструменты обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения умениями, знаниями, которые формируют **общие компетенции**:

Код результата обучения	Результат обучения
1	2
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 правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Текущий контроль проводится в форме оценки тестирования, устный опрос и выполнения практических работ.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ОП.05 Процессы формообразования и инструменты входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки ППСЗ и реализуется в 4 семестре.

2.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ОК	Умения	Знания
ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- 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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем учебной дисциплины	164
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	120
в том числе:	
Лекционные занятия	64
лабораторные занятия (<i>если предусмотрены</i>)	-
практические занятия (<i>если предусмотрены</i>)	56
контрольные работы (<i>если предусмотрены</i>)	-
курсовая работа (проект) (<i>если предусмотрена</i>)	-
Самостоятельная работа	24
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Процессы формообразования и инструменты

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Горячая обработка материалов		16	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении	Содержание учебного материала	4	
	1. Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка 2. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин. 3. Развитие науки и практики формообразования материалов.		
Тема 1.2. Литейное производство	Содержание учебного материала	4	
	1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах 2. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси 3. Литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям		
Тема 1.3. Обработка материалов давлением (ОМД)	Содержание учебного материала	4	
	1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов. 2. Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно винтовой прокатке. Условия захвата заготовки валками. 3. Прессование и волочение: прямое и обкатное прессование. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для их изготовления. Гибка. 4. Выбор вида заготовки (метод литья, метод штамповки, из листового проката, из профильного проката)		
Тема 1.4. Сварочное производство	Содержание учебного материала	4	
	1. Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов,		

	<p>электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки.</p> <p>2. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка.</p> <p>3. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов.</p> <p>4. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла.</p> <p>5. Основные виды брака при сварке и пайки металлов. Специальные виды сварки. Склеивание.</p>		
Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием		36	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
Тема 2.1. Инструменты формообразования	Содержание учебного материала	4	
	<p>1. Инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов.</p> <p>2. Инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала.</p> <p>3. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката.</p> <p>4. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия</p>		
Тема 2.2. Геометрия токарного резца	Практические занятия <p>1. Основы механики работы клина: резец - разновидность клина.</p> <p>2. Конструктивные элементы резца: рабочая часть (головка), тело - крепежная часть резца (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия.</p> <p>3. Главная и вспомогательная задние поверхности лезвия, режущая кромка, ленточка лезвия, фаска лезвия, вершина лезвия, радиус при вершине резца. Исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83.</p> <p>4. Углы лезвия резца и плоскости. Влияние углов резца на процесс резания. Числовые значения углов для типовых резцов. Влияние установки резца на процесс резания. Основные типы токарных резцов.</p> <p>5. Приборы и инструменты для измерения углов резца.</p> <p>6. Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи.</p> <p>7. Формы передней поверхности лезвия резца. Стружколомающие канавки</p>	4	

	<p>и уступы, накладные стружколоматели.</p> <p>8. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке.</p> <p>9. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические.</p> <p>10. Заточка резцов. Абразивные круги для заточки. Порядок заточки резца. Доводка резцов. Электроалмазная заточка. Контроль заточки с помощью угломеров и шаблонов. Методы повышения износостойкости и надежности инструментов.</p>		
Тема 2.3. Элементы режимов резания	Практические занятия	4	
	<p>1. Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза. Скорость резания.</p> <p>2. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки.</p> <p>3. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность труда при точении.</p> <p>4. Измерение геометрических параметров токарного резца»</p> <p>5. Расчет режимов резания при точении</p>		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Решение задач на тему «Расчет режимов резания при точении»		
Тема 2.4. Физические явления при токарной обработке	Практические занятия	4	
	<p>1. Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Типы стружек.</p> <p>2. Факторы, влияющие на образование типа стружки. Влияние различных способов стружкоотделения на процесс резания.</p> <p>3. Явления образования нароста, зависимость наростообразования от величины скорости резания. Влияние наростообразования на процесс резания. Методы борьбы с наростообразованием.</p> <p>4. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Вибрации при стружкообразовании. Явления усадки стружки. Явление наклепа на обработанной поверхности в процессе стружкообразования.</p>		
Тема 2.5. Сопротивление	Практические занятия	2	

резанию при токарной обработке	1. Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и причины ее возникновения. Разложение силы резания на составляющие P_z , P_y , P_x . 2. Действие составляющих сил резания и их воздействие на заготовку, резец, зажимное приспособление и станок. Формулы для определения сил P_z , P_y , P_x . 3. Определение коэффициентов в формулах составляющих сил резания по справочным таблицам. Влияние различных факторов на силу резания. 4. Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания N рез.		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Решение задач на тему «Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания N рез.»		
Тема 2.6. Тепловыделение при резании металлов износ и стойкость резца	Содержание учебного материала	4	
	1. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС). Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла. 2. Распределение теплоты в процессе резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой. График износа режущего инструмента по задней поверхности лезвия. Участки износа в период приработки, нормального и катастрофического износа. 3. Понятие - «Стойкость резца». Понятие – экономическая стойкость режущего инструмента и стойкости максимальной производительности. Нормативы износа и стойкости резца. 4. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов.		
Тема 2.7. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	Практические занятия	2	
	1. Факторы, влияющие на стойкость резца, влияние скорости резания. 2. Взаимосвязь между стойкостью и скоростью. 3. Влияние различных факторов на выбор резца. 4. Определение поправочных коэффициентов при расчете скорости по справочным таблицам.		
Тема 2.8. Обработка строганием и долблением	Содержание учебного материала	4	
	1. Процессы строгания и долбления 2. Элементы режимов резания при строгании и долбления		

	3. Основное (машинное) время, мощность резания 4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов		
Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием		26	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
Тема 3.1. Обработка материалов сверлением	Содержание учебного материала	6	
	1. Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла 2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления 3. Силы, действующие на сверло. Момент сверления. Твердосплавные сверла 4. Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубчатые алмазные сверла 5. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий 6. Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных сверл и сверл с двойной заточкой		
Тема 3.2. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием	Практические занятия	6	
	1. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования. 2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров. 3. Силы резания и вращающий момент при зенкеровании. Износ зенкеров. 4. Особенности процессов развертывания. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при развертывании. Конструкция и геометрия разверток. 5. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов. Силы резания и вращающий момент при развертывании. Износ разверток. Основное (машинное) время при развертывании.		
Тема 3.3. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании	Практические занятия	6	
	1. Аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. 2. Проверка по мощности станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров и разверток. 3. Подача развертки по оси отверстия и применение «плавающей» развертки.		

	<p>4. Применение СОТС при обработке отверстий.</p> <p>5. Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании на станках с ЧПУ.</p> <p>6. Назначение центрирования. Уменьшение величины подачи на входе и выходе инструмента из отверстия. Увеличение жесткости (укороченных) сверл.</p>		
<p>Тема 3.4. Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий</p>	<p>Практические занятия</p>	<p>4</p>	
	<p>1. Назначение осевых инструментов по ГОСТ 25751-83, их классификация</p> <p>2. Заточка сверл и контроль заточки сверла. Классификация зенкеров и разверток</p> <p>3. Заточка зенкеров и разверток. Перешлифовка разверток на меньший размер. Доводка разверток.</p> <p>4. Контроль зенкеров и разверток.</p> <p>5. Расчет режимов резания при обработке отверстий</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>		
	<p>Решение задач на тему «Расчет режимов резания при обработке отверстий»</p>		
<p>Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием</p>		<p>6</p>	<p>ОК.01</p>
<p>Тема 4.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами</p>	<p>Практические занятия</p>	<p>2</p>	<p>ОК.02</p> <p>ОК.03</p> <p>ОК.09</p>
	<p>1. Принцип фрезерования. Виды фрезерования.</p> <p>2. Конструкция и геометрия цилиндрических фрез. Углы фрезы в нормальном сечении.</p> <p>3. Элементы режимов резания и срезаемого при фрезеровании. Угол контакта.</p> <p>4. Неравномерность фрезерования. Встречное и попутное фрезерование, преимущества и недостатки каждого метода.</p> <p>5. Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при фрезеровании.</p>		
<p>Тема 4.2. Обработка материалов торцевыми фрезами</p>	<p>Практические занятия</p>	<p>2</p>	
	<p>1. Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное. Фрезерование концевыми и дисковыми фрезами.</p> <p>2. Режимы резания при работе различных видов фрез. Конструктивные особенности концевых и дисковых фрез.</p> <p>3. Основное (машинное) время при фрезеровании различными видами фрез. Геометрия торцевых фрез. Силы, действующие на фрезу и деталь. Износ торцевых фрез.</p>		

	4. Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой, концевой, дисковой фрез			
Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании	Практические занятия	2		
	1. Аналитический способ определения режимов резания. Методика определения режимов резания аналитическим способом 2. Определение режимов резания при фрезеровании по справочным и нормативным таблицам 3. Использование ПЭВМ. Особенности назначения режимов резания при фрезеровании на станках с ЧПУ 4. Общая классификация фрез. Цельные и сборные фрезы. Фасонные фрезы с затылованными зубьями 5. Заточка фрез на заточных станках. Контроль заточки. Сборка торцевых фрез, контроль биения зубьев 6. Аналитический расчет режимов резания при фрезеровании плоских поверхностей, пазов и уступов			
Раздел 5. Резьбонарезание		14	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09	
Тема 5.1. Нарезание резьбы резцами	Содержание учебного материала	6		
	1. Обзор методов резьбонарезания. Нарезание резьбы резцами. 2. Геометрия резьбового резца. Элементы режимов резания. 3. Схемы нарезания резьбы резцом. Основное (машинное) время. 4. Содержание учебного материала 5. Сущность нарезание резьб плашками и метчиками. Классификация метчиков и плашек. 6. Конструкция и геометрические параметры метчика и плашки. 7. Элементы режимов резания при нарезании резьбы метчиками и плашками. 8. Износ плашек и метчиков. Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время 9. Расчет элементов режимов резания для нарезания наружной и внутренней резьбы			
	Самостоятельная работа обучающихся			4
	Решение задач на тему «Расчет элементов режимов резания для нарезания наружной и внутренней резьбы»			
	Тема 5.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками	Содержание учебного материала		4
1. Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами				

ми	и область применения. 2. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. 3. Элементы резания при резбофрезеровании. Основное (машинное) время резбонарезания с учетом пути врезания. 4. Сущность метода фрезерования резбб дисковыми фрезами. Конструкция и геометрия фрез. Элементы резания. Основное (машинное) время.		
Раздел 6. Зубонарезание		20	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования	Содержание учебного материала	8	
	1. Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. 2. Сущность метода копирования. 3. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии. 4. Содержание учебного материала 5. Сущность метода обкатки. Конструктивные и геометрия червячной пары. 6. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезерования. Износ червячных фрез. 7. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес. 8. Конструкция и геометрия параметры долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Износ долбяков. Мощность резания при зубодолблении 9. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Шевингование зубчатых колес. 10. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании.		
Тема 6.2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки	Содержание учебного материала	4	
	1. Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами 2. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами 3. Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени 4. Аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении		
Тема 6.3. Расчет и табличное определение ре-	Практические занятия	4	
	1. Классификация червячных фрез. Червячные фрезы для фрезерования		

жимов резания при зубонарезании	шлицев и звездочек. 2. Классификация долбяков. Конструкция зубострогальных резцов и сборных фрез для нарезания конических колес. 3. Заточка дисковых и пальцевых модульных фрез. Заточка червячных фрез на специальных станках 4. Заточка (перешлифовка) шеверов. Заточка зубострогальных резцов. Заточка сборных фрез (головок) для нарезания конических колес 5. Контроль заточки зуборезного инструмента		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Решение задач на тему «Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании»		
Раздел 7. Протягивание		12	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
Тема 7.1. Процесс протягивания	Содержание учебного материала	4	
	1. Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. 2. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. 3. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек. 4. Мощность протягивания. Схемы резания при протягивании. Техника безопасности при протягивании. 5. Содержание учебного материала		
Тема 7.2. Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании	Практические занятия	2	
	1. Определение скорости при протягивании табличным способом 2. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия 3. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка. 4. Расчет режимов резания при протягивании		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Решение задач на тему «Расчет режимов резания при протягивании»		
Тема 7.3. Расчет и конструирование протяжек	Практические занятия	2	
	1. Исходные данные для конструирования протяжек. Методика конструирования цилиндрической протяжки. 2. Прочностной расчет протяжки на разрыв. 3. Особенности конструирования прогрессивных протяжек. Особенности конструирования шпоночной, шлицевой и плоской протяжки.		
Раздел 8. Шлифование		8	ОК.01 ОК.02
Тема 8.1. Абразивные ин-	Содержание учебного материала	2	

струменты	1. Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные, естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства. 2. Характеристика шлифовального круга. Характеристики брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты. 3. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка.		ОК.03 ОК.09
Тема 8.2. Процесс шлифования	Практические занятия 1. Виды шлифования. Элементы резания. 2. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом продольной подачи. 3. Наружное круглое шлифование методом врезания (глубинным методом), методом радиальной подачи. 4. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга. 5. Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи. 6. Специальные виды шлифования. Шлифование резьб. Шлифование зубьев шестерен. Шлифование шлицев. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными шарошками. Фасонное шлифование.	2	
Тема 8.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования	Практические занятия 1. Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования. 2. Особенности выбора режимов резания при наружном шлифовании методом врезания (глубинным методом) и методом радиальной подачи. При внутреннем шлифовании, плоским шлифовании. 3. Рациональная эксплуатация шлифовальных кругов.	2	
Тема 8.4. Доводочные процессы	Практические занятия 1. Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования. 2. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достижимая степень шероховатости. Основное (машинное) время. 3. Притирка (лаппинг- процесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки.	2	

	4. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.		
Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования		2	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
Тема 9.1. Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД)	Практические занятия	2	
	<p>1. Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТу. Типовые схемы обкатывания наружных поверхностей вращения роликом или шариком.</p> <p>2. Особенности обкатывания переходных поверхностей (галтелей). Конструкции роликовых и шариковых приспособлений и инструментов для обкатывания и раскатывания.</p> <p>3. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. Режимы обработки. Определение усилия обкатывания.</p> <p>4. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой.</p> <p>5. Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки и СОТС. Особенности калибрования тонкостенных цилиндров. Сущность процесса алмазного выглаживания. Типовые схемы обработки и применяемые инструменты.</p> <p>6. Геометрия алмазного наконечника. Усилие поджима инструмента к детали и его контроль. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием.</p> <p>7. Основные термины и определения по ГОСТ. Центробежная обработка поверхностей шариками: инструмент, режимы обработки, СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации. Режимы обработки, СОТС.</p> <p>8. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС.</p> <p>9. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС.</p>		

Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы обработки		4	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
Тема 10.1. Электрофизи-ческие и электрохимиче-ские методы обработки	Содержание учебного материала	2	
	1. Электроконтактная обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 2. Электроэрозионная (электроискровая) обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 3. Электроимпульсная обработка. Анодно-механическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 4. Электрогидравлическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 5. Сущность электрохимической обработки. Область применения. Конструкция электродов. Рабочие жидкости. Режимы обработки. 6. Электрохимическое фрезерование. Состав рабочей жидкости.		
Тема 10.2. Обработка ме-таллов когерентными световыми лучами	Практические занятия	2	
	1. Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения. 2. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка.		
Консультация		2	
Промежуточная аттестация		18	
Всего		164	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Кабинет процессов формообразования и инструментов

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: компьютер - 1 шт. (процессор Intel Pentium E2140/512Mb/160Gb/CR/DVD+RW, монитор LCD Samsung 19), мультимедийный проектор Mitsubishi SL 2V, телевизор Samsung.

Программное обеспечение: Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №№IM123460); Агент Dr.Web (лицензия № QS34-NC7C-SD53-K5L2); комплект ГАРАНТ-Мастер (лицензия №12-40272-000898); комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распр. ПО); справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025_СВ_2 от 04.12.2024г).

Средства обучения: комплект чертежей, наборы режущих инструментов и деталей; набор измерительных инструментов и калибров, экран, учебно-наглядные пособия по дисциплине, комплект раздаточного материала, таблицы и плакаты по дисциплине; стенды - «Чугуны. Легированные чугуны», «Стали. Химический состав стали. Назначение стали», «Диаграмма состояния сплава железа», «Микроструктура белых чугунов», «Микроструктура стали».

Лаборатория процессов формообразования, технологической оснастки и инструментов

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: колонки Sven Stream Mega; проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250.

Средства обучения: пневмоцилиндр, гидроцилиндр для привода зажимных приспособлений; универсальные станочные приспособления (оправки для крепления режущего инструмента на станки с ЧПУ, люнеты, цанговые патроны, станочные поворотные тиски для фрезерных работ, 3-х кулачковый патрон, скальчатый кондуктор для сверлильных работ, патрон для крепления протяжек, патроны для крепления фрез, сверл, набор для компоновки приспособлений), набор режущего инструмента, беспроводной цифровой микроскоп Henghao 088 500X, генератор водорода "ЦветХром, перфоратор BPR 261 E в пластиковом кейсе, ДЕФЕКТОСКОП вихретоковый Зонд ВД-96; полуавтомат сварочный Мидиком-140 А; СТАНОК ПЛОСКОШЛИФ. 371 М1; СТАНОК ПОПЕР. СТРОГ.7АЗ11; СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1А616; СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1К62; СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1П611, 2 шт.; СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ.1К62, 2 шт.; СТАНОК ТС-75; СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.675; СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.6Н82; станок размоточный; универсальная шлифовальная машина; установка индукционного нагрева ИМ 15-8-50/WS-0.6-2, установка литья

4.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины

№ № п/п	Список используемой литературы (<i>печатные издания, электронные издания за последние 5 лет</i>)	Количество экземпляров, имеющих в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9- Текст: электронный. - URL: https://reader.lanbook.com/book/448634#4	https://reader.lanbook.com/book/448634#4
2.	Черепяхин, А. А. Процессы формообразования и инструменты : учебник / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. - 224 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-43-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1817913 (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/product/1817913
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1	Аверьянов, О. И. Технологическое оборудование: учебное пособие / О. И. Аверьянов, И. О. Аверьянова, В. В. Клепиков. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 5-91134-033-X. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1832177 (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке. https://znanium.com/read?id=399379	https://znanium.com/read?id=399379
2	Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. — Минск: Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 488 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1109569 (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке	https://znanium.com/catalog/product/1109569

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за период обучения. Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины.

Формы текущего контроля успеваемости: тестирование, устный опрос, выполнение практических работ.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Код формируемой компетенции	Результаты обучения по дисциплине		Формы контроля
			уметь	знать	
1	Раздел 1. Горячая обработка металлов.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- 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	<i>Тестирование, устный опрос, выполнение практических работ, индивидуальных заданий.</i>
2	Раздел 2. Обработка материалов точением, строганием				
3	Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием, развертыванием				
4	Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием.				
5	Раздел 5. Резьбонарезание				
6	Раздел 6. Зубонарезание.				
7	Раздел 7. Протягива-				

	ние.				
8	Раздел 8. Шлифование				
9	Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования.				
10	Раздел 10 Электрофизические и электрохимические методы обработки				

Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине, шкала оценивания

Критерии оценивания:

- усвоение программного теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения);
- умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания на практике.

Шкала оценивания:

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.