

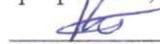
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.05 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ**

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2</u>
Семестр	<u>3,4</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14 июня 2022 № 444 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 1 июля 2022, регистрационный № 69122) и на основании примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ЦК ТМиРПО  
Протокол № 9 от «12» апреля 2023 г.  
Председатель ЦК  
 Т.Ю. Ежижанская

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР  
 Т.Б. Балобанова  
« 21 » 04 2023 г.

**Рабочую программу разработал:**  
преподаватель первой квалификационной категории, преподаватель укрупненной группы профессий, специальностей 15.00.00 Машиностроение  
 М.В. Колчанов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.06 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ**

**1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина ОП. 05 Процессы формообразования и инструменты входит в общепрофессиональный цикл

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09	<ul style="list-style-type: none"><li>- пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;</li><li>- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;</li><li>- производить расчет режимов резания при различных видах обработки</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные методы формообразования заготовок;</li><li>- основные методы обработки металлов резанием;</li><li>- материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;</li><li>- виды лезвийного инструмента и область его применения;</li><li>- методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки</li></ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	<b>88</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	40
Самостоятельная работа	8
Консультации	4
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Горячая обработка материалов</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01
	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.	<b>2</b>	ОК.02 ОК.03 ОК.09
<b>Тема 1.2. Литейное производство</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01
	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	<b>2</b>	ОК.02 ОК.03 ОК.09
<b>Тема 1.3. Обработка материалов давлением (ОМД)</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01
	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)	<b>2</b>	ОК.02 ОК.03 ОК.09

<b>Тема 1.4. Сварочное производство</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки. 2. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка. 3. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов. 4. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла. 5. Основные виды брака при сварке и пайки металлов. Специальные виды сварки. Склеивание.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Самостоятельная работа № 1 Горячая обработка материалов	2	
<b>Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 2.1. Инструменты формообразования</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов. 2. Инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала. 3. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката. 4. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Самостоятельная работа № 2 Инструментальные материалы	2	
<b>Тема 2.2. Геометрия токарного резца</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Основы механики работы клина: резец - разновидность клина. 2. Конструктивные элементы резца: рабочая часть (головка), тело - крепежная часть резца (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия. 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. 4. Углы лезвия резца и плоскости. Влияние углов резца на процесс резания.		

	<p>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 и уступы, накладные стружколوماتели.</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>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 1 Определение геометрических параметров токарного резца	2	
<b>Тема 2.3. Элементы режимов резания</b>	<b>Содержание</b>		
	<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>		<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.03</p> <p>ОК.09</p>
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 2 Определение скорости, подачи и глубины резания при точении	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	

	Самостоятельная работа № 3 Элементы режима резания и срезаемого слоя при точении	2	
<b>Тема 2.4. Физические явления при токарной обработке</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Типы стружек. 2. Факторы, влияющие на образование типа стружки. Влияние различных способов стружкоотделения на процесс резания. 3. Явления образования нароста, зависимость наростообразования от величины скорости резания. Влияние наростообразования на процесс резания. Методы борьбы с наростообразованием. 4. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Вибрации при стружкообразовании. Явления усадки стружки. Явление наклепа на обработанной поверхности в процессе стружкообразования.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Практическая работа № 3 Назначение режима резания и определение машинного времени при нарезании резьбы резцами и метчиками	2	
<b>Тема 2.5. Сопротивление резанию при токарной обработке</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Практическая работа № 4 Определение сил, действующих при точении, и мощности резания	2	
<b>Тема 2.6. Тепловыделение при резании металлов износ и стойкость резца</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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	2	

	<p>задней поверхности лезвия. Участки износа в период приработки, нормального и катастрофического износа.</p> <p>3. Понятие - «Стойкость резца». Понятие – экономическая стойкость режущего инструмента и стойкости максимальной производительности. Нормативы износа и стойкости резца.</p> <p>4. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов.</p>			
<b>Тема 2.7. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09	
	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.			
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>		
	Практическая работа № 5 Расчет скорости резания	2		
<b>Тема 2.8. Обработка строганием и долблением</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09	
	1. Процессы строгания и долбления 2. Элементы режимов резания при строгания и долбления 3. Основное (машинное) время, мощность резания 4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов	<b>2</b>		
	<b>Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием</b>			<b>8</b>
	<b>Тема 3.1. Обработка материалов сверлением</b>	<b>Содержание</b>		
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. Трубочатые 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		<b>2</b>		

<b>Тема 3.2. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 6 Определение геометрических параметров зенкеров и разверток	2	
<b>Тема 3.3. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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. 4. Применение СОТС при обработке отверстий. 5. Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании на станках с ЧПУ. 6. Назначение центрирования. Уменьшение величины подачи на входе и выходе инструмента из отверстия. Увеличение жесткости (укороченных) сверл.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 7 Расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании	2	
<b>Тема 3.4. Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Назначение осевых инструментов по ГОСТ 25751-83, их классификация 2. Заточка сверл и контроль заточки сверла. Классификация зенкеров и разверток 3. Заточка зенкеров и разверток. Перешлифовка разверток на меньший размер. Доводка разверток. 4. Контроль зенкеров и разверток.		

	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 8 Расчет режимов резания при обработке отверстий	2	
<b>Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 4.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Принцип фрезерования. Виды фрезерования. 2. Конструкция и геометрия цилиндрических фрез. Углы фрезы в нормальном сечении. 3. Элементы режимов резания и срезаемого при фрезеровании. Угол контакта. 4. Неравномерность фрезерования. Встречное и попутное фрезерование, преимущества и недостатки каждого метода. 5. Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при фрезеровании.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 9 Изучение конструкции и геометрических параметров цилиндрической фрезы	2	
<b>Тема 4.2. Обработка материалов торцевыми фрезами</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное. Фрезерование концевыми и дисковыми фрезами. 2. Режимы резания при работе различных видов фрез. Конструктивные особенности концевых и дисковых фрез. 3. Основное (машинное) время при фрезеровании различными видами фрез. Геометрия торцевых фрез. Силы, действующие на фрезу и деталь. Износ торцевых фрез.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 10 Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой, концевой, дисковой фрез	2	
<b>Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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 заточенными 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		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 11 Расчет режимов резания при фрезеровании	2	
<b>Раздел 5. Резьбонарезание</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 5.1. Нарезание резьбы резцами</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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	<b>2</b>	
<b>Тема 5.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения. 2. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. 3. Элементы резания при резьбофрезеровании. Основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания. 4. Сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами. Конструкция и геометрия фрез. Элементы резания. Основное (машинное) время.	<b>2</b>	
<b>Раздел 6. зубонарезание</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. 2. Сущность метода копирования. 3. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого	<b>2</b>	

	<p>колеса, их конструкции и особенности геометрии.</p> <p>4. Содержание учебного материала</p> <p>5. Сущность метода обкатки. Конструктивные и геометрия червячной пары.</p> <p>6. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезеровании. Износ червячных фрез.</p> <p>7. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес.</p> <p>8. Конструкция и геометрия параметры долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Износ долбяков. Мощность резания при зубодолблении</p> <p>9. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Шевингование зубчатых колес.</p> <p>10. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании.</p>		
<b>Тема 6.2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	<p>1. Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами</p> <p>2. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами</p> <p>3. Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени</p> <p>4. Аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении</p>	<b>2</b>	
<b>Тема 6.3. Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	<p>1. Классификация червячных фрез. Червячные фрезы для фрезерования шлицев и звездочек.</p> <p>2. Классификация долбяков. Конструкция зубострогальных резцов и сборных фрез для нарезания конических колес.</p> <p>3. Заточка дисковых и пальцевых модульных фрез. Заточка червячных фрез на специальных станках</p> <p>4. Заточка (перешлифовка) шевров. Заточка зубострогальных резцов. Заточка сборных фрез (головок) для нарезания конических колес</p> <p>5. Контроль заточки зуборезного инструмента</p>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Практическая работа № 12 Расчет режимов резания при зубонарезании	4	
<b>Раздел 7. Протягивание</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 7.1. Процесс протя-</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01

<b>гивания</b>	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	<b>2</b>	ОК.02 ОК.03 ОК.09
<b>Тема 7.2. Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	1. Определение скорости при протягивании табличным способом 2. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия 3. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 13 Расчет режимов резания при протягивании	2	
<b>Тема 7.3. Расчет и конструирование протяжек</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 14 Расчет и конструирование протяжек	2	
<b>Раздел 8. Шлифование</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 8.1. Абразивные инструменты</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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.	<b>2</b>	
<b>Тема 8.2. Процесс шлифования</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03
	1. Виды шлифования. Элементы резания. 2. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом		

	<p>продольной подачи.</p> <p>3. Наружное круглое шлифование методом врезания (глубинным методом), методом радиальной подачи.</p> <p>4. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга.</p> <p>5. Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи.</p> <p>6. Специальные виды шлифования. Шлифование резьб. Шлифование зубьев шестерен. Шлифование шлицев. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными шарошками. Фасонное шлифование.</p>		ОК.09
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 15 Расчет машинного времени при шлифовании	2	
<b>Тема 8.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 16 Расчет режимов резания при шлифовании	2	
<b>Тема 8.4. Доводочные процессы</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
	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.		
	4. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 17 Расчет машинного времени при доводке	2	
<b>Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 9.1. Чистовая и</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01

<b>упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД)</b>	1. Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТу. Типовые схемы обкатывания наружных поверхностей вращения роликом или шариком. 2. Особенности обкатывания переходных поверхностей (галтелей). Конструкции роликовых и шариковых приспособлений и инструментов для обкатывания и раскатывания. 3. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. Режимы обработки. Определение усилия обкатывания. 4. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой. 5. Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки и СОТС. Особенности калибрования тонкостенных цилиндров. Сущность процесса алмазного выглаживания. Типовые схемы обработки и применяемые инструменты. 6. Геометрия алмазного наконечника. Усилие поджима инструмента к детали и его контроль. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием. 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. 8. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС. 9. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС.		ОК.02 ОК.03 ОК.09
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 18 Построение типовых схем обработки методами пластического деформирования	2	
<b>Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы обработки</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 10.1. Электрофизические и электрохимические</b>	<b>Содержание</b>		ОК.01
	1. Электроконтактная обработка. Сущность метода, область применения,	<b>2</b>	ОК.02

<b>ские методы обработки</b>	<p>оборудование, инструмент. Режимы обработки.</p> <p>2. Электроэрозионная (электроискровая) обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.</p> <p>3. Электроимпульсная обработка. Анодно-механическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.</p> <p>4. Электрогидравлическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.</p> <p>5. Сущность электрохимической обработки. Область применения. Конструкция электродов. Рабочие жидкости. Режимы обработки.</p> <p>6. Электрохимическое фрезерование. Состав рабочей жидкости.</p>		<p>ОК.03</p> <p>ОК.09</p>
<b>Тема 11.2. Обработка металлов когерентными световыми лучами</b>	<b>Содержание</b>		<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.03</p> <p>ОК.09</p>
	1. Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения.		
	2. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 19 Расчет режимов обработки металлов когерентными световыми лучами	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	Самостоятельная работа № 4 Обработка материалов световыми электронными лучами	2	
<b>Консультации</b>		<b>4</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>6</b>	
<b>Всего</b>		<b>88</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия, проводимые с применением интерактивных форм работы, стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

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

Реализация учебной дисциплины обеспечена наличием лабораторией процессов формообразования и инструментов, оснащенным следующим оборудованием

Лабораторный комплекс "Технология машиностроения", Демонстрационный комплекс "Машиностроительное производство", набор резцов, фрез, наборы заготовок, готовых изделий (отливки), мерительный инструмент, твердомер, комплект чертежей, плакаты, схемы.

ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

Лицензионное программное обеспечение:

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus; Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и информационные ресурсы.

##### 3.2.1 Основные источники:

1. Резание материалов. Режущий инструмент : учебник для СМПО : в 2 ч.. Ч. 1 / ред. А. Г. Схиртладзе. - Издательство Юрайт, 2023. – 263 с. – Текст : электронный. // ЭБС «Юрайт» – URL : <https://urait.ru/bcode/513946>

2. Зубарев Ю. М. Основы резания материалов и режущий инструмент : учебник / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 228 с. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. – <https://e.lanbook.com/book/207107>

3. Процессы формообразования деталей машин : учебное пособие для СПО / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 416 с. - ЭБС "Лань". - Текст : электронный. – <https://e.lanbook.com/book/314678>

4. Григорьев С. Н. Резание материалов. Режущий инструмент : учебник для СПО : в 2 ч.. Ч. 2 / С. Н. Григорьев. - Издательство Юрайт, 2023. – 246 с. – Текст : электронный. // ЭБС «Юрайт» — URL : <https://urait.ru/bcode/514503>

### **3.2.2 Дополнительные источники:**

1 Зубарев Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 256 с. - ЭБС "Лань". – Текст : электронный. – <https://e.lanbook.com/book/215714>

2 Технологические процессы машиностроительного и инструментального производства : учебное пособие / Б. В. Барбышев, Р. Ю. Некрасов, У. С. Путилова, И. Н. Кокорин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 70 с. - Текст : непосредственный.

### **3.2.3 Профессиональные базы данных**

1. <http://www.garant.ru> – Система «Гарант»

### **3.2.4 Информационные ресурсы**

1. <http://met-all.org> - Классификация резцов для токарного станка по металлу — виды, назначение

2. <http://проминструмент.рф/index.php/rezhim/54-sverl-> Расчет режимов резания при сверлении, развертывании

### **3.2.5 Журналы**

2. Металлообработка. Издательство "Политехника".

<https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8846>

3. Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). Новосибирский государственный технический университет. <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8950>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Умения:</b>		
пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки ОК.01 – ОК.03, ОК.09	Использование справочной документации по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки	Текущий контроль в форме практических занятий № 1-19
выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки ОК.01 – ОК.03, ОК.09	Выбор конструкции лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки	Экспертная оценка выполнения практических работ № 1, 6, 9, 10, 14
производить расчет режимов резания при различных видах обработки ОК.01 – ОК.03, ОК.09	Выполнение расчетов режимов резания при различных видах обработки	Экспертная оценка выполнения практических работ № 2, 3, 7, 8, 11-17
<b>Знания:</b>		
основные методы формообразования заготовок ОК.01 – ОК.03, ОК.09	Точное перечисление методов формообразования заготовок.	Текущий контроль в форме тестирования по разделу 1, самостоятельная работа № 1
основные методы обработки металлов резанием ОК.01 – ОК.03, ОК.09	Точное перечисление методов обработки металлов резанием .	Экспертная оценка выполнения практических работ № 1-12
материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента ОК.01 – ОК.03, ОК.09	Точное перечисление материалов, применяемых для изготовления лезвийного инструмента.	Текущий контроль в форме самостоятельной работы № 2
виды лезвийного инструмента и область его применения ОК.01 – ОК.03, ОК.09	Точное перечисление видов лезвийного инструмента и область его применения.	Текущий контроль в форме устного опроса
методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки ОК.01 – ОК.03, ОК.09	Точное перечисление методик режимов резания при различных видах обработки.	Текущий контроль в форме практических занятий № 2, 3, 7, 8, 11-17