

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-уральский государственный колледж»  
Кыштымский филиал

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель Кыштымского филиала  
\_\_\_\_\_ М.Л.Еремина  
«07» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.05 Процессы формообразования и инструменты**

по специальности среднего профессионального образования

15.02.16 Технология машиностроения

*Квалификация - техник - технолог*

2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе  
разработана на основе федерального государственного образовательного  
стандарта среднего профессионального образования и примерной программы  
по специальности 15.02.16 Технология машиностроения; укрупнённой группы  
специальностей 15.00.00 Технология машиностроения.

Организация-разработчик примерной программы: Государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение города Москвы  
«Московский государственный образовательный комплекс»

Организация-разработчик рабочей программы: Государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский  
государственный колледж» Кыштымский филиал

Разработчик: М.Н.Репнева, преподаватель профессиональных дисциплин  
высшей категории

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК «ТС и М»

Председатель ПЦК - Базурова М.В

Протокол №10 от 05.06.2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>20</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.05 «Процессы формообразования и инструменты» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.16 Технология машиностроения. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.01, ОК.02, ОК.07, ОК.09, ПК 1.1, ПК 1.2

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.01 ОК.02 ОК.07 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2	<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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>133</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>84</b>
в т.ч.:	
теоретическое обучение	49
лабораторные работы и практические занятия	66
Самостоятельная работа	0
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена (консультации)</b>	<b>18</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов <sup>1</sup> , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<b>Раздел 1. Горячая обработка материалов</b>	<b>12/6</b>	
<b>Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении</b>	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>1</b>	ОК.01 ОК.02 ОК.07 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2
<b>Тема 1.2. Литейное производство</b>	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>1</b>	
	Практическое занятие: 1. Разработать чертеж отливки по чертежу детали для ее изготовления разными способами литья	<b>4</b>	
<b>Тема 1.3. Обработка материалов давлением</b>	1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы	<b>1</b>	

(ОМД)	<p>нагрева металлов.</p> <p>2. Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно винтовой прокатке. Условия захвата заготовки валками.</p> <p>3. Прессование и волочение: прямое и обкатное прессование. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для их изготовления. Гибка.</p> <p>4. Выбор вида заготовки (метод литья, метод штамповки, из листового проката, из профильного проката)</p>		
	<p>Практическое занятие:</p> <p>1. Разработать чертеж заготовки из проката</p> <p>2. Разработать чертеж штампованной поковки</p>	4	
<b>Тема 1.4. Сварочное производство</b>	<p>1. Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, 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>	1	<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.03</p> <p>ОК.09</p>
	<b>Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием</b>	<b>36/26</b>	
<b>Тема 2.1. Инструменты формообразования</b>	<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.</p> <p>Износостойкие покрытия</p>	1	<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.03</p> <p>ОК.09</p> <p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p>

<p><b>Тема 2.2. Геометрия токарного резца</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы механики работы клина: резец - разновидность клина.</li> <li>2. Конструктивные элементы резца: рабочая часть (головка), тело - крепежная часть резца (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>5. Приборы и инструменты для измерения углов резца.</li> <li>6. Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи.</li> <li>7. Формы передней поверхности лезвия резца. Стружколомающие канавки и уступы, накладные стружколоматели.</li> <li>8. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке.</li> <li>9. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические.</li> <li>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.</li> </ol>	<p><b>2</b></p>	
	<p>Лабораторная работа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение геометрических параметров токарных резцов</li> <li>2. Определение типов токарных резцов для обработки конкретных поверхностей</li> <li>3. Изучение конструкции сборных резцов</li> <li>4. Измерение геометрических параметров токарных резцов</li> </ol>	<p><b>14</b></p>	



<b>Тема 2.3. Элементы режимов резания</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. Расчет режимов резания при точении</p>	<b>2</b>	<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.03</p> <p>ОК.09</p> <p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p>
<b>Тема 2.4. Физические явления при токарной обработке</b>	<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>	<b>1</b>	
<b>Тема 2.5. Сопротивление резанию при токарной обработке</b>	<p>1. Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и причины ее возникновения. Разложение силы резания на составляющие <math>P_z</math>, <math>P_y</math>, <math>P_x</math>.</p> <p>2. Действие составляющих сил резания и их воздействие на заготовку, резец, зажимное приспособление и станок. Формулы для определения сил <math>P_z</math>, <math>P_y</math>, <math>P_x</math>.</p> <p>3. Определение коэффициентов в формулах составляющих сил резания по справочным таблицам. Влияние различных факторов на силу резания.</p> <p>4. Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания <math>N_{рез}</math>.</p>	<b>2</b>	<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.03</p> <p>ОК.09</p> <p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p>
	<p>Практическое занятие:</p> <p>1. Расчет составляющих сил резания и мощности резания при точении</p>	<b>4</b>	
<b>Тема 2.6. Тепловыделение при резании металлов износ и стойкость резца</b>	<p>1. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС). Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла.</p>	<b>1</b>	<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.03</p>

	<p>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.</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>		ОК.09
<b>Тема 2.7. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца</b>	<p>1. Факторы, влияющие на стойкость резца, влияние скорости резания.</p> <p>2. Взаимосвязь между стойкостью и скоростью.</p> <p>3. Влияние различных факторов на выбор резца.</p> <p>4. Определение поправочных коэффициентов при расчете скорости по справочным таблицам.</p>	<b>1</b>	
	<p>Практическое занятие:</p> <p>1. Расчет скорости резания табличным и аналитическим методами при токарной обработке</p>	<b>4</b>	
<b>Тема 2.8. Обработка строганием и долблением</b>	<p>1. Процессы строгания и долбления</p> <p>2. Элементы режимов резания при строгания и долбления</p> <p>3. Основное (машинное) время, мощность резания</p> <p>4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов</p>	<b>2</b>	
	<p>Практическое занятие:</p> <p>1. Расчет основного времени при строгании и долблении</p>	<b>4</b>	
	<b>Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием</b>	<b>22/12</b>	
<b>Тема 3.1. Обработка материалов сверлением</b>	<p>1. Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла</p> <p>2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления</p> <p>3. Силы, действующие на сверло. Момент сверления. Твердосплавные сверла</p> <p>4. Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин.</p>	<b>2</b>	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2

	<p>Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубчатые алмазные сверла</p> <p>5. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий</p> <p>6. Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных сверл и сверл с двойной заточкой</p>		
	<p>Лабораторная работа:</p> <p>1.Изучение геометрических параметров сверла</p>	4	
<b>Тема 3.2. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием</b>	<p>1. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования.</p> <p>2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров.</p> <p>3. Силы резания и вращающий момент при зенкеровании. Износ зенкеров.</p> <p>4. Особенности процессов развертывания. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при развертывании. Конструкция и геометрия разверток.</p> <p>5. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов. Силы резания и вращающий момент при развертывании. Износ разверток. Основное (машинное) время при развертывании.</p>	2	<p>ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2</p>
	<p>Лабораторная работа:</p> <p>1.Изучение геометрических и конструктивных параметров зенкера и развертки</p>	4	
<b>Тема 3.3. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании</b>	<p>1. Аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании.</p> <p>2. Проверка по мощности станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров и разверток.</p> <p>3. Подача развертки по оси отверстия и применение «плавающей» развертки.</p> <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)</p>	2	

	сверл.		
	Практическое занятие: 1. Назначение режимов резания при получении и обработке отверстий на станках с ЧПУ	2	
<b>Тема 3.4. Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий</b>	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. 5. Расчет режимов резания при обработке отверстий	2	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2
	Практическое занятие: 1. Расчет основного времени при сверлении отверстий 2. Расчет основного времени при зенкеровании и развертывании отверстий	4	
	<b>Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием</b>	<b>12/8</b>	
<b>Тема 4.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами</b>	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.	2	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2
<b>Тема 4.2. Обработка материалов торцевыми фрезами</b>	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. 4. Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой,	1	

	концевой, дисковой фрез		
	Лабораторная работа: 1.Изучение геометрических и конструктивных параметров различных типов фрез	<b>4</b>	
<b>Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании</b>	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	<b>1</b>	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2
	Практическое занятие: 1. Расчет режимов резания при фрезеровании плоскостей цилиндрическими и торцовыми фрезами	<b>4</b>	
	<b>Раздел 5. Резьбонарезание</b>	<b>4/4</b>	
<b>Тема 5.1. Нарезание резьбы резцами</b>	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	<b>2</b>	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2

	внутренней резьбы		
<b>Тема 5.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками</b>	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>9/8</b>	
<b>Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования</b>	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 элементы и геометрия червячной пары. 6. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезеровании. 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.	<b>2</b>	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2
<b>Тема 6.2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки</b>	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	<b>2</b>	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2

	зубодолбления		
<b>Тема 6.3. Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании</b>	1. Классификация червячных фрез. Червячные фрезы для фрезерования 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	<b>1</b>	
	Практическое занятие: 1. Расчет основного времени при зубонарезании	<b>4</b>	
	<b>Раздел 7. Протягивание</b>	<b>6/6</b>	
<b>Тема 7.1. Процесс протягивания</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.	<b>1</b>	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2
<b>Тема 7.2. Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании</b>	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	<b>1</b>	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2
	Практическое занятие: 1. Расчет основного времени при протягивании	<b>2</b>	
<b>Тема 7.3. Расчет и конструирование протяжек</b>	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>2</b>	
	<b>Раздел 8. Шлифование</b>	<b>10/10</b>	

<b>Тема 8.1. Абразивные инструменты</b>	<p>1. Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные, естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства.</p> <p>2. Характеристика шлифовального круга. Характеристики брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты.</p> <p>3. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка.</p>	<b>2</b>	<p>ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2</p>
<b>Тема 8.2. Процесс шлифования</b>	<p>1. Виды шлифования. Элементы резания.</p> <p>2. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом 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>	<b>2</b>	
<b>Тема 8.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования</b>	<p>1. Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования.</p> <p>2. Особенности выбора режимов резания при наружном шлифовании методом врезания (глубинным методом) и методом радиальной подачи. При внутреннем шлифовании, плоским шлифовании.</p> <p>3. Рациональная эксплуатация шлифовальных кругов.</p>	<b>1</b>	<p>ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2</p>
	<p>Практическое занятие:</p> <p>1. Расчет основного времени при выполнении шлифования</p>	<b>4</b>	
<b>Тема 8.4. Доводочные процессы</b>	<p>1. Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования.</p> <p>2. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достигаемая степень шероховатости. Основное (машинное) время.</p>	<b>1</b>	<p>ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09</p>



	<p>3. Притирка (лаппинг- процесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки.</p> <p>4. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.</p>		<p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p>
	<b>Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования</b>	<b>2/2</b>	
<b>Тема 9.1. Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД)</b>	<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</p>	<b>2</b>	<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.03</p> <p>ОК.09</p>

	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.		
	<b>Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы обработки</b>	<b>2/2</b>	
<b>Тема 10.1. Электрофизические и электрохимические методы обработки</b>	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.	<b>1</b>	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09
<b>Тема 11.2. Обработка металлов когерентными световыми лучами</b>	1. Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения. 2. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка.	<b>1</b>	
<b>Всего</b>		<b>115/84</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Процессы формообразования и инструменты», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект чертежей по изучаемым темам; наборы режущих инструментов по изучаемым темам; компьютер, мультимедиа-проектор.

#### **3.2. Основные печатные издания**

1. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ: учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

2. Гоцеридзе, Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. 4-е изд., стер./ Р.М. Гоцеридзе — М.: Издательский центр «Академия», 2021.- 346с. - ISBN 978-5-8114-6754-9

3. Зубарев, Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении: учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7252-9

4. Зубарев, Ю. М., Битюков Р. Н. Основы резания материалов и режущий инструмент: учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-7253-6

#### **3.2.1. Дополнительные источники**

1. Энциклопедия по машиностроению – URL: <http://mash-xxl.info/>

2. Единое окно доступа к информационным ресурсам – URL: <http://window.edu.ru>

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <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> <p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться нормативносправочной 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>- оформляет технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой ;</li> <li>- приводит несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ ;</li> <li>- применяет требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;</li> <li>- использует в профессиональной деятельности документацию систем качества ;</li> <li>- поясняет задачи стандартизации, ее экономическую эффективность ;</li> <li>- объясняет основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационнометодических стандартов ;</li> <li>- формулирует основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества</li> </ul>	<p>Оценка результатов выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы и др.)</li> <li>- практических занятий;</li> <li>- лабораторных работ;</li> <li>- промежуточной аттестации.</li> </ul>