

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

**УТВЕРЖДАЮ**  
  
И.И. Маминский  
« 13 » июля 2020 г.


**Рабочая программа учебной дисциплины**

**Процессы формообразования и инструменты**

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Профиль подготовки  
технологический  
Квалификация выпускника  
техник- технолог  
Форма обучения  
очная

Саратов  
2020

Разработчики: преподаватель Г.В. Китанина 

Рассмотрено на заседании ЦК технологии машиностроения

от «18» 05.2020 г. протокол № 8

Председатель ЦК технологии машиностроения

\_\_\_\_\_  Г.В. Китанина

Директор Колледжа  
радиоэлектроники  
имени П.Н.Яблочкова



О.В. Бреус

Заместитель директора по УР



Н.Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

Организация - разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова СГУ.

Разработчик: Китанина Г.В. - преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова СГУ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	24

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Процессы формообразования и инструменты

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3 Цели и задачи дисциплины- требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- читать и понимать чертежи и технологические документации;
- определять необходимую для выполнения работ информацию ее состав в связи с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;
- определять тип производства.
- основы взаимозаменяемости систем допуска и посадок.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- техническое черчение и основы инженерной графики;
- основы материаловедения;
- инструменты и инструментальные системы;
- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;
- виды заготовок и способы их получения;
- способы формообразования при обработке деталей резания и с применением аддитивных методов.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

ОК 01. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ОК 02. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

ОК 03. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 04. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 05. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 08. Работать в коллективе и в команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством и клиентами.

ОК 09. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 10. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 11. Выбирать способы решения задач в профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ПК 1.2. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.

ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 2.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента,

приспособления и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

**1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:**

учебной нагрузки обучающегося 140 часов, в том числе

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем 110 часов;

самостоятельной учебной работы обучающегося 30 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка (всего)	140
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	110
в том числе:	
лабораторные занятия (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	30
контрольные работы (если предусмотрено)	-
курсовая работа (проект)	-
Консультации и экзамены (если предусмотрено)	
Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)	30
в том числе:	
Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	



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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Горячая обработка материалов			
Содержание			
Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении	1. Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка	2	1
	2. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин. Развитие науки и практики формообразования материалов.		
	3. Содержание учебной дисциплины «Процессы формообразования и инструменты» и связь ее с другими дисциплинами учебного плана подготовки техника.		
Содержание			
Тема 1.2. Литейное производство	1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах	2	1
	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		
Содержание			
Тема 1.3. Обработка материалов давлением (ОМД)	1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов.	14	1
	2. Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно винтовой прокатке. Условия захвата заготовки валками.		
	3. Прессование и волочение: прямое и обратное прессование. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для их изготовления. Гибка.		
Практические занятия			
		2	

	Выбор вида заготовки (метод литья, метод штамповки, из листового проката, из профильного проката)		
	Самостоятельная работа:	8	
Тема 1.4. Сварочное производство	Тематика самостоятельной работы написание реферата. Тема: Выбор заготовки.		
	Содержание	8	
	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.	2	1
	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.		
	Самостоятельная работа:	6	
	Тематика самостоятельной работы Написание реферата. Тема: Техника безопасности при выполнении сварочных работах.		
Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием		30	
Тема 2.1 Инструменты формообразования	Содержание	2	1
	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.	2	
	4. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия		

Тема 2.2. Геометрия токарного резца	<p>Содержание</p> <p>1. Основы механики работы клина: резец - разновидность клина. Резец - простейший типовой режущий инструмент.</p> <p>2. Определение конструктивных элементов 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 и уступы, накладки 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> <p>Самостоятельная работа:</p> <p>Тематика самостоятельной работы Влияние величин углов резца на процесс резания. Конспект</p>	6	1.
Тема 2.3. Элементы	Содержание	2	
		10	

режимов резания		2	1. Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза. Скорость резания.	1
			2. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки.	
			3. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительности труда при точении.	
			Практические занятия	
			Измерение геометрических параметров токарного резца	
			Расчет режимов резания при точении	
			Содержание	
			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.				
Содержание	2	1		
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 станину. 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.				
Тема 2.4. Физические явления при токарной обработке			2	1
Тема 2.5. Сопротивление резанию при токарной обработке				

Тема 2.6. Тепловыделение при резании металлов износ и стойкость резца	<p>4. Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания N рез.</p> <p>Содержание</p> <p>1. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС). Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла.</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>	4	
Тема 2.7. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Тематика самостоятельной работы .Классификация резцов. Конспект.</p> <p>Содержание</p> <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>	2	1
Тема 2.8. Обработка строганием и долблением.	<p>Содержание</p> <p>1. Процессы строгания и долбления</p> <p>2. Элементы режимов резания при строгании и долбления</p> <p>3. Основное (машинное) время, мощность резания</p> <p>4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов</p>	2	1
Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием		26	
Тема 3.1. Обработка	Содержание	14	

материалов сверлением	1. Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла	4	1
	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		
	Практические занятия	4	
	Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных сверл и сверл с двойной заточкой		
Тема 3.2. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием	Самостоятельная работа:	6	
	Тематика самостоятельной работы Заточка сверл. Реферативная работа		
	Содержание	2	1
	1. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования.		
	2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров.		
Тема 3.3. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании	3. Силы резания и вращающий момент при зенкеровании. Износ зенкеров.	2	1
	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.		
	Содержание		
	1. Аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. 2. Проверка по мощности станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров и разверток.		

	<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, зенкерования 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.</p> <p>Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий</p>	<p>Содержание</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>Практические занятия</p> <p>Расчет режимов резания при обработке отверстий</p> <p>Самостоятельная работа:</p> <p>Тематика самостоятельной работы</p> <p>Комбинированные сверла. Изучение рабочих чертежей, особенностей конструкции инструментов. Реферативная работа</p>	<p>8</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>1</p>
<p>Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием</p> <p>Тема 4.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами</p>	<p>Содержание</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>14</p> <p>2</p>	<p>1</p>
<p>Тема 4.2. Обработка материалов торцевыми</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное. Фрезерование</p>	<p>6</p> <p>2</p>	

фрезам:	концевыми и дисковыми фрезами.		
	2. Режимы резания при работе различных видов фрез. Конструктивные особенности концевых и дисковых фрез.		1
	3. Основное (машинное) время при фрезеровании различными видами фрез. Геометрия торцевых фрез. Силы, действующие на фрезу и деталь. Износ торцевых фрез.		
	Практические занятия	4	
	Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой, концевой, дисковой фрез		
Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании	Содержание	6	1
	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	2	
	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		
	Практические занятия	4	
	Аналитический расчет режимов резания при фрезеровании плоских поверхностей, пазов и уступов		
Раздел 5. Резьбонарезание		10	
Тема 5.1. Нарезание резьбы резцами	Содержание	2	1
	1. Обзор методов резьбонарезания. Нарезание резьбы резцами. 2. Геометрия резьбового резца. Элементы режимов резания. Схемы нарезания резьбы резцом. Основное (машинное) время.		
Тема 5.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками	Содержание	6	1
	1. Сущность нарезания резьб плашками и метчиками. Классификация метчиков и плашек.		
	2. Конструкция и геометрические параметры метчика и плашки.	4	



	<p>3. Элементы режимов резания при нарезании резьбы метчиками и плашками.</p> <p>4. Износ плашек и метчиков. Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время</p>		
<p>Тема 5.3. Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Расчет элементов режимов резания для нарезания наружной и внутренней резьбы</p> <p>Содержание</p> <p>1. Сущность метода резбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения.</p> <p>2. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы.</p> <p>3. Элементы резания при резбофрезеровании. Основное (машинное) время резбонарезания с учетом пути врезания.</p> <p>4. Сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами. Конструкция и геометрия фрез. Элементы резания. Основное (машинное) время.</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>1</p>
<p>Раздел 6. Зубонарезание</p>		<p>8</p>	
<p>Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. Сущность метода копирования.</p> <p>2. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии.</p>	<p>2</p>	<p>1</p>
<p>Тема 6.2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Сущность метода обкатки. Конструктивные и геометрия червячной пары.</p> <p>2. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезеровании. Износ червячных фрез.</p> <p>3. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес.</p> <p>4. Конструкция и геометрия параметры долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Износ долбяков. Мощность резания при зубодолблении</p> <p>5. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Швингование зубчатых колес.</p> <p>6. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании.</p>	<p>2</p>	<p>1</p>
<p>Тема 6.3. Расчет и</p>	<p>Содержание</p>	<p>2</p>	<p>1</p>

табличное определение режимов резания при зубонарезании	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 зубодоблени		
Тема 6.4. Конструкция зуборезных инструментов. Высокопроизводительные конструкции зуборезного инструмента	Содержание	2	1
	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 (першлифовка) шевров. Заточка зубострогальных резцов. Заточка сборных фрез (головок) для нарезания конических колес		
5. Контроль заточки зуборезного инструмента			
Раздел 7. Протягивание	10		
Тема 7.1. Процесс протягивания	Содержание	2	1
	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.			

Тема 7.2. Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании	Содержание	6	1
	1. Определение скорости при протягивании табличным способом	2	
	2. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия		
	3. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка		
	Практические занятия	4	
Тема 7.3. Расчет и конструирование протяжек	Расчет режимов резания при протягивании		
	Содержание	2	1
	Исходные данные для конструирования протяжек. Методика конструирования цилиндрической протяжки. Прочностной расчет протяжки на разрыв		
Раздел 8. Шлифование	Особенности конструирования прогрессивных протяжек. Особенности конструирования шпоночной, шлицевой и плоской протяжки.		
		8	
Тема 8.1. Абразивные инструменты	Содержание	2	1
	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.		
Тема 8.2. Процесс шлифования	Содержание	2	1
	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.		
Тема 8.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования	<p>Содержание</p> <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>	2	1
Тема 8.4. Доводочные процессы	<p>Содержание</p> <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> <p>3. Притирка (лаппинг- процесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки.</p> <p>4. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками.</p> <p>Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.</p>	2	1
Раздел 9. Обработка материалов пластического деформирования		4	
Тема 9.1. Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД)	<p>Содержание</p> <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 калибровки отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибровки отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой.</p>	4	1

	<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. Усилия 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>		
<p>Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы обработки</p>		4	
<p>Тема 10.1. Электрофизические и электрохимические методы обработки</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Электроконтактная обработка. Сущность метода, область применения, 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>	2	1
<p>Тема 10.2. Обработка</p>	<p>Содержание</p>	2	1

металлов когерентными световыми лучами	1. Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения.	
	2. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка.	
	Всего:	140

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета технологии машиностроения и лаборатории процессов формообразования и инструментов.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия: стенды («Образцы режущих инструментов, применяемых в машиностроении», «Макет с резцом»), плакаты («Методы получения заготовок в машиностроении», «Точение и инструменты, применяемые при этом методе обработки материалов», «Сверление и инструменты, применяемые при этом методе обработки материалов», «Фрезерование и инструменты, применяемые при этом методе обработки материалов», «Протягивание и инструменты, применяемые при этом методе обработки материалов», «Шлифование и инструменты, применяемые при этом методе обработки материалов», «Нарезание резьбы и инструменты, применяемые при этом методе обработки материалов»);
- раздаточный материал («Методические рекомендации по проведению лабораторных работ по точению, сверлению, фрезерованию», «Методические пособия по проведению практических работ при расчёте и конструировании режущих инструментов», «Методическое пособие по оформлению практических работ», «Альбом с режущими инструментами»).

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Станок токарный
2. Станок сверлильный
3. Станок фрезерный
4. Измерительные инструменты: штангенциркули, угломеры
5. Набор режущих инструментов для проведения лабораторных работ: набор резцов, свёрл, фрез, шлифовальных кругов, резьбонарезных инструментов.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

#### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

##### Основные источники:

1. Процессы и операции формообразования: Учебник / Черепахин А.А., Клепиков В.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.:
2. Передрей, Ю.М. Технологические процессы в машиностроении: учебное пособие. —Пенза: 2015. — 372 с.:
3. Передрей, Ю.М. Технологические процессы в машиностроении. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графической работы: учебно-методическое пособие. — 2016. — 36 с.

##### Дополнительные источники:

1. Овсеенко А.Н. и др. Формообразование и режущие инструменты - М.: ФОРУМ, 2010.

##### Интернет- ресурсы:

1. Библиотека машиностроителя. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lib-bkm.ru/load/21-1-0-1728>  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=62602](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62602)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=62603](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62603)



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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, а также выполнение обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<ul style="list-style-type: none"><li>- читать и понимать чертежи и технологические документации;</li><li>- определять необходимую для выполнения работ информацию ее состав в связи с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;</li><li>- определять тип производства.</li><li>- основы взаимозаменяемости систем допуска и посадок.</li><li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li><li>- основы материаловедения;</li><li>- инструменты и инструментальные системы;</li><li>- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</li><li>- виды заготовок и способы их получения;</li><li>- способы формообразования при обработке деталей резания и с применением аддитивных методов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li><li>- основы материаловедения;</li><li>- инструменты и инструментальные системы;</li><li>- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</li><li>- виды заготовок и способы их получения;</li><li>- способы формообразования при обработке деталей резания и с применением аддитивных методов.</li><li>- читать и понимать чертежи и технологические документации;</li><li>- определять необходимую для выполнения работ информацию ее состав в связи с принятым процессом выполнения работ.</li></ul>