

**Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Самарский машиностроительный колледж»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Акт согласования с работодателями  
образовательной программы  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор ГБПОУ «СМК»  
\_\_\_\_\_ А.Т. Хабибулин  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении**  
**по специальности**  
**15.02.09 Аддитивные технологии**

Номер регистрации \_\_\_\_\_

Самара, 20\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Разработчики:

О.М. Разина преподаватель

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Одобрено:

Предметно-цикловой комиссией

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_

подпись

Ф.И.О.

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>5. ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b>	<b>17</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Процессы формообразования в машиностроении

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина «ОП.06 Процессы формообразования в машиностроении» входит в состав Общепрофессионального цикла

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.	проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли; осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; методы формообразования в машиностроении; понятие технологичности конструкции изделия; способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства;

## 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>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>126</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>84</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия	34
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>42</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Процессы формообразования в машиностроении»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Горячая обработка материалов</b>			<b>12</b>	
<b>Тема 1.1. Литейное производство</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин. Развитие науки и практики формообразования материалов.		ОК 01. - ОК 09.
	2	Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси. Литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям.		ОК 01. - ОК 09.
	Самостоятельная работа обучающихся «Факторы, определяющие выбор метода литья для получения заготовок требуемой формы»		2	
<b>Тема 1.2. Обработка материалов давлением (ОМД)</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов. Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно-винтовой прокатке. Условия захвата заготовки валками. Прессование и волочение: прямое и обкатное прессование. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, основные операции, инструмент и оборудование. Штамповка: сущность процесса, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для их изготовления. Гибка.		ОК 01. - ОК 09.
	Самостоятельная работа обучающихся «Факторы, определяющие выбор метода ОМД для получения заготовок требуемой формы»		2	
<b>Тема 1.3. Сварочное производство</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла. Основные виды брака при сварке и пайке металлов. Специальные виды сварки. Склеивание.		ОК 01. - ОК 09.
	Самостоятельная работа обучающихся «Факторы, определяющие выбор вида сварки для получения заготовок требуемой формы»		2	
<b>Раздел 2. Инструменты формообразования</b>			<b>4</b>	
<b>Тема 2.1 Инструменты формообразования</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т. п.) металлических и неметаллических материалов. Инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия		ОК 01. - ОК 09.
	Самостоятельные работы обучающихся «Выбор марки инструментального материала для различных инструментов»,		2	

	«Методика расчета режущих инструментов»			
<b>Раздел 3. Обработка материалов точением и строганием</b>			<b>48</b>	
<b>Тема 3.1. Геометрия токарного резца. Элементы режима резания и срезаемого слоя</b>	Содержание учебного материала		2	ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Основы механики работы клина; резец как разновидность клина. Резец как простейший типовой режущий инструмент. Определение конструктивных элементов резца: рабочая часть (головка), крепежная часть (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия. Главная и вспомогательная задние поверхности лезвия, режущая кромка, ленточка лезвия, фаска лезвия, вершина лезвия, радиус вершины. Исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83. Углы лезвия резца в плоскости. Влияние углов резца на процесс резания. Числовые значения углов типовых резцов. Влияние установки резца. Основные типы токарных резцов. Приборы и инструменты для измерения углов резца. Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза. Скорость резания. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность резца.		
	Самостоятельные работы обучающихся «Определение числовых значений углов для типовых резцов», «Расчет основных конструктивных параметров резца. Рабочий чертеж резца в соответствии с ЕСКД и ЕСТД»		2	
	Самостоятельные работы обучающихся «Схемы обработки при обтачивании, растачивании, подрезке торца, прорезке канавки, отрезки заготовки», «Пути повышения производительности труда при точении»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Пути борьбы с наростообразованием за счет уменьшения трения стружки о переднюю поверхность лезвия с помощью регулировки режима резания. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) для борьбы с наростообразованиями»		2	
	Практическое занятие «Расчет элементов резания и машинного времени.»		2	
<b>Тема 3.4. Сопротивление резанию при токарной обработке</b>	Содержание учебного материала		2	ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и её источники. Разложение силы резания на составляющие $P_z$ , $P_y$ , $P_x$ . Действие составляющих силы резания и их реактивных значений на заготовку, резец, зажимное приспособление и станок. Развернутые формулы для определения сил $P_z$ , $P_y$ , $P_x$ в зависимости от различных факторов. Справочные таблицы для определения коэффициентов в формулах составляющих силы резания. Влияние различных факторов на силу резания. Расчет составляющих силы резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность, затрачиваемая на резание ( $N_{рез}$ ).		
	Практическое занятие «Определение сил резания и мощности затрачиваемой на резание»		2	
	Практическое занятие «Расчет скорости резания, допускаемой режущими свойствами резцов»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Определение силы резания при точении»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов»		2	
<b>Тема 3.6. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца</b>	Содержание учебного материала		2	ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Факторы, влияющие на стойкость резца. Влияние скорости резания. Связь между стойкостью и скоростью. Развернутая формула для определения скорости резания при точении. Влияние различных факторов на выбор резца. Определение поправочных коэффициентов формулы скорости резания по справочным таблицам.		
	Практическое занятие «Расчет скорости резания при токарной обработке»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Определение поправочных коэффициентов формулы скорости резания при точении»		2	
<b>Тема 3.7. Токарные резцы</b>	Содержание учебного материала		2	

	1	Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи. Формы передней поверхности лезвия резца. Стружколомающие канавки и уступы, накладные стружколоматели. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические. Заточка резцов. Абразивные круги для заточки. Порядок заточки резца. Доводка резцов. Электроалмазная заточка. Контроль заточки с помощью угломеров и шаблонов.		ПК 1.1 - ПК 3.4.
	Практическое занятие «Расчет и конструирование токарного резца с напаянной пластинкой из твердого сплава»		2	
	Практическое занятие «Расчет и конструирование сборного резца с механическим креплением пластинки из твердого сплава»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Техника безопасности при заточке резцов. Методы повышения износостойкости и надежности инструментов»		2	
<b>Тема 3.8. Расчет и табличное определение режимов резания при точении</b>	Содержание учебного материала		2	ОК 01. - ОК 09.
	1	Аналитический расчет режимов резания при токарной обработке. Методика расчета. Проверка выбранного режима по мощности станка и допускаемому моменту на шпинделе для данной ступени частоты вращения. Выбор режимов резания по нормативам (табличный метод). Расчет режимов резания на ПЭВМ. Расчет основного (машинного) времени.		
	Практическое занятие «Расчет и табличное определение режимов резания при точении»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Особенности выбора режимов резания для токарных станков с ЧПУ»		10	
<b>Раздел 4. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием</b>			<b>26</b>	
<b>Тема 4. 1. Обработка материалов сверлением</b>	Содержание учебного материала		2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла. Элементы резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления. Силы, действующие на сверло. Момент сверления. Твердосплавные сверла. Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубочатые алмазные сверла. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий.		
	Самостоятельная работа обучающихся «Расчет основных конструктивных параметров сверла. Рабочий чертеж сверла в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.»		2	
<b>Тема 4.2. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием</b>	Содержание учебного материала		2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования. Элементы резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров. Силы резания, вращающий момент, осевая сила при зенкеровании. Износ зенкеров. Особенности процесса развертывания. Элементы резания и срезаемого слоя при развертывании. Конструкция и геометрия разверток. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов. Силы резания, вращающий момент, осевая сила при развертывании. Основное (машинное) время при зенкеровании и развертывании. Износ разверток.		
	Самостоятельная работа обучающихся расчетно-графическая работа «Расчет основных конструктивных параметров зенкера, развертки. Рабочий чертеж зенкера, развертки в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.»		4	
<b>Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при свер-</b>	Содержание учебного материала		2	ОК 01. - ОК 09.
	1	Аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Проверка мощности, затрачиваемой на сверление, вращающего момента на шпинделе станка и осевой силы по паспортным данным станка.		



ленин, зенкерования и развертывании	Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров, разверток. Особенности движения подачи развертки по оси отверстия, применение «плавающей» оправки. Назначение режима резания для сверления, зенкерования, развертывания на станках с ЧПУ. Необходимость центрования. Занижение подачи на входе и выходе. Применение укороченных жестких сверл			ПК 1.1 - ПК 3.4.
	Практическое занятие «Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкерования, развертывании»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Применение СОТС при обработке отверстий»		4	
Тема 4.4. Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий	Содержание учебного материала		2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Назначение осевых инструментов по ГОСТ 25751-83. Общая классификация. Заточка сверл (ручная и на сверлозаточных станках). Контроль заточки сверла. Общая классификация зенкеров и разверток с механическим креплением многогранных режущих пластин. Заточка зенкеров и разверток. Перешлифовка разверток на меньший размер. Доводка разверток по ленточкам.		
	Практическое занятие «Расчет и конструирование спирального сверла»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Контроль зенкеров и разверток»		4	
Раздел 5. Обработка материалов фрезерованием			16	
Тема 5.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами	Содержание учебного материала		2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Принцип фрезерования. Цилиндрическое и торцевое фрезерование. Конструкция и геометрия цилиндрических фрез. Углы фрезы в нормальном сечении. Элементы резания и срезаемого слоя при цилиндрическом фрезеровании. Угол контакта. Неравномерность фрезерования. Встречное и попутное цилиндрическое фрезерование, преимущества и недостатки каждого из методов. Основное (машинное) время цилиндрического фрезерования. Силы, действующие на фрезу. Мощность резания при цилиндрическом фрезеровании. Износ цилиндрических фрез.		
	Самостоятельные работы обучающихся «Выбор цилиндрической фрезы для конкретного случая обработки», «Расчет основных конструктивных параметров цилиндрической фрезы. Рабочий чертеж цилиндрической фрезы в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.»		4	
Тема 5.2. Обработка материалов торцевыми фрезами	Содержание учебного материала		2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное. Геометрия торцевых фрез. Элементы резания и срезаемого слоя при торцевом фрезеровании. Машинное время при торцевом фрезеровании. Силы, действующие на торцевую фрезу. Износ торцевых фрез.		
Тема 5.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при фрезеровании	Содержание учебного материала		2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Аналитический способ определения режимов резания. Методика. Табличное определение режимов резания при фрезеровании по нормативам. Использование ПЭВМ		
	Практические занятия «Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании»		2	
Тема 5.4. Конструкции фрез. Высокопроизводительные фрезы	Содержание учебного материала		2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
	1	Общая классификация фрез. Цельные и сборные фрезы. Фасонные фрезы с заточенными зубьями. Заточка фрез на заточных станках. Контроль заточки. Сборка торцевых сборных фрез, контроль биения зубьев. Исходные данные для конструирования фрез.		

	Практическая работа «Расчет и конструирование цилиндрической фрезы»		2	
<b>Раздел 6. Резьбонарезание</b>			<b>8</b>	
<b>Тема 6.1. Нарезание резьбы резцами</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Обзор методов резьбонарезания. Сущность нарезания резьбы резцами. Конструкция и геометрия резьбового резца. Элементы резания. Способы врезания: радиальный, боковой, «вразбивку». Основное (машинное) время.		ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
<b>Тема 6.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Сущность нарезания резьб плашками и метчиками. Классификация плашек и метчиков. Геометрия плашки. Конструкция метчиков. Геометрия метчика. Элементы резания при нарезании резьбы плашками и метчиками. Износ плашек и метчиков. Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время.		ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
<b>Тема 6.3. Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами. Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. Элементы резания при резбофрезеровании. Основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания. Сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами. Конструкции и геометрия фрез. Элементы резания. Аналитический способ определения режимов резания при нарезании резьбы резьбовым резцом. Табличное определение режимов резания по нормативам. Выбор режимов резания при нарезании резьбы плашками и метчиками.		ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК 3.4.
	Практическое занятие «Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании.»		2	
<b>Раздел 7. Зуборезание</b>			<b>4</b>	
<b>Тема 7. 1. Нарезание зубьев зубчатых колёс методом копирования. Нарезание зубьев зубчатых колёс методом обкатки. Расчет и табличное определение режимов резания при зуборезании. Конструкции зуборезных инструментов. Высокопроизводительные конструкции зуборезного инструмента</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. Сущность метода копирования. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии. Сущность метода обкатки. Конструкция и геометрия червячной пары. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время зубофрезерования. Износ червячных фрез. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес. Конструкция и геометрия долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Основное (машинное) время зубодолбления. Износ долбяков. Мощность резания при зубодолблении. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Шевингование зубчатых колес. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании. Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами. Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени. Аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении. Классификация червячных фрез. Червячные фрезы для фрезерования шлицев и звездочек. Классификация долбяков. Конструкции зубострогальных резцов и сборных фрез для нарезания конических колес. Заточка дисковых и пальцевых модульных фрез. Заточка червячных фрез на специальных станках. Заточка (перешлифовка) шевров. Заточка зубострогальных резцов. Заточка сборных фрез (головок) для нарезания конических колес.		1
	Практическое занятие «Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании»		2	
<b>Раздел 8. Протягивание</b>			<b>6</b>	
<b>Тема 8.1. Процесс протягивания. Расчет и табличное определение ра-</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек. Мощность протягивания. Техника безопасности при протягива-		1

циональных режимов резания при протягивании. Расчет и конструирование протяжек	нии. Определение скорости при протягивании табличным способом. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка. Исходные данные для проектирования протяжки. Методика конструирования цилиндрической протяжки. Прочностной расчет протяжки на разрыв. Особенности конструирования прогрессивных протяжек			
	Практическое занятие «Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при протягивании»		2	
	Практическое занятие «Расчет и конструирование круглой протяжки»		2	
Раздел 9. Шлифование			6	
Тема 9.1. Абразивные инструменты. Процесс шлифования. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования. Доводочные процессы	Содержание учебного материала		2	
	1	Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства. Характеристика шлифовального круга. Характеристика брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка. Виды шлифования. Наружное круглое центровое шлифование. Элементы резания. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом продольной подачи. Наружное круглое шлифование глубинным методом, методом радиальной подачи. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга. Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи. Шлифование резьб. Шлифование зубьев шестерен. Шлифование шлицев. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными порошками. Фасонное шлифование. Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования. Особенности выбора режимов резания при наружном шлифовании глубинным методом и методом радиальной подачи, внутреннем шлифовании, плоском шлифовании. Рациональная эксплуатация шлифовальных кругов. Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достигаемая степень шероховатости. Основное (машинное) время. Притирка (лаппинг-процесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.		1, 2
	Практическое занятие «Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования»		4	
Раздел 10. Обработка материалов методами пластического деформирования			2	
Тема 10.1. Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД). Накатывание резьб, шлицевых поверхностей, зубчатых колес, рифлений, плоскостей. Холодное выдавливание	Содержание учебного материала		2	
	1	Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТ. Типовые схемы обкатывания наружных поверхностей вращения роликом или шариком. Особенности обкатывания переходных поверхностей (галтелей). Конструкции роликовых и шариковых приспособлений и инструментов для обкатывания и раскатывания. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. Режимы обработки. Определения условия обкатывания. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой. Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки СОТС. Особенности калибрования тонкостенных цилиндров. Сущность процесса алмазного выглаживания. Типовые схемы обработки и применяемые инструменты. Геометрия алмазного наконечника. Усилие поджима инструмента к детали и его контроль. Режимы обработки СОТС. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием. Основные термины и определения по ГОСТ. Центробежная обработка поверхностей шариками: оборудование, инструмент, режимы обработки СОТС. Режимы обработки СОТС. Применение метчиков		1

	- раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки СОТС. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки СОТС.		
<b>Дифференцированный зачет</b>		2	
<b>Всего:</b>		126	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Процессы формообразования и инструменты».

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Процессы формообразования и инструменты»;
- комплект кодотранспорантов;
- комплекты режущих инструментов;
- комплекты угломеров.

Технические средства обучения:

- кодоскоп;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

##### **Основные источники**

1. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 384 с.
2. Нефедов Н. А., Осипов К. А. Сборник задач и примеров расчета по резанию металлов и режущему инструменту. - М.: Машиностроение, 2015. – 448 с.
3. Обработка металлов резанием. Справочник технолога. Под ред. А.А.Панова. – М.: Машиностроение 1, 2014. —784 с.
4. Режимы резания металлов. Справочник под ред. Ю.В.Барановского. – М.: НИИТавтопром, 2015.— 408 с.
5. Справочник технолога-машиностроителя В 2 т – т.1 / Под ред. А.Г. Косиловой, В.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение-1, 2014. – 912 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя В 2 т – т.2 / Под ред. А.Г. Косиловой, В.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение-1, 2014. – 944 с.
7. Черепяхин А.А. Технология обработки материалов. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 272 с.

##### **Дополнительные источники**

1. Вереина Л.И. Токарное дело: Альбом плакатов. – М.: ОИЦ «Академия», 2012.

2. Вереина Л.И. Фрезерные и шлифовальные работы: Альбом плакатов. – М.: ОИЦ «Академия», 2015. Покровский Б.С., Скакун В.А. Слесарное дело: Альбом плакатов. – М.: ОИЦ «Академия», 2015.
3. Гапонкин В.А., Лукашев Л.К., Суворова Т.Г. Обработка резанием, металлорежущий инструмент и станки. - М.: Машиностроение, 2016. – 448 с.
4. Гини Э.Ч. Технология литейного производства: специальные виды литья. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 352 с.
5. Технология конструкционных материалов. Под ред. А.М. Дальского. М.: Машиностроение, 2012. – 511 с.
6. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Книга для станочника. М.: ИРПО; Издательский центр «Академия», 2014. – 336 с.

### **Перечень Интернет-ресурсов**

1. Слесарные работы [Электронный ресурс]. URL: <http://metalhandling.ru/>.

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных занятий, тестирования, а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Умение проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли	Качество проектирования операций технологического процесса производства продукции, машиностроительной отрасли	Практическая работа
Умение осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	Правильный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	Практическая работа
Знание типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин	Правильное применение технологических процессов производства деталей и узлов машин	Тестирование
Знание методов формообразования в машиностроении	Выбор методов формообразования в машиностроении	Тестирование
Знание понятия технологичности конструкции изделия	Определять технологичность конструкции изделия	Тестирование
Знание способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей	Выбор способов обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей	Тестирование
Знание особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства	Применять технологии литья, пластического деформирования, обработку резанием в аддитивном производстве	Тестирование

## 5 ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общие и профессиональные компетенции	Технология формирования
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	При выполнении различных заданий обращать внимание обучающихся, в каких конкретных производственных ситуациях они будут использовать полученные знания и опыт деятельности. При изучении определенных тем обращать внимание обучающихся на значимость их профессии. (Технологии личностного типа учебно-воспитательного процесса; технология проблемного обучения; технология дебатов на уроке)
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Предоставлять студентам возможность самостоятельно организовывать собственную деятельность, выбирать методы и способы выполнения самостоятельных работ по конкретным темам.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Использовать технологию проблемного изложения при объяснении нового учебного материала; создавать педагогические ситуации, в которых студенты смогут оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Предоставлять студентам возможность самостоятельно осуществлять поиск, анализ и оценку информации при самостоятельной работе (Технологии личностного типа учебно-воспитательного процесса; технология групповой поисково-творческой деятельности; технология дебатов)
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Поощрять использование студентами новых информационных технологий (Технологии личностного типа учебно-воспитательного процесса; технология перспективно-опережающего обучения)
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Использовать на уроках коллективные формы работы (Технология групповой поисково-творческой деятельности; технология дебатов; технология перспективно-опережающего обучения)
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Используя коллективные формы работы, назначать ответственного при распределении обязанностей в группе (Технологии личностного типа учебно-воспитательного процесса; технология групповой поисково-творческой деятельности)



	сти; технология перспективно-опережающего обучения)
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Предоставлять студентам возможность для личностного и профессионального развития (Технологии личностного типа учебно-воспитательного процесса; технология групповой поисково-творческой деятельности; технология перспективно-опережающего обучения)
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Предоставлять студентам возможность самостоятельно выбирать приемы и способы самостоятельной деятельности (Технологии личностного типа учебно-воспитательного процесса; технология групповой поисково-творческой деятельности; технология перспективно-опережающего обучения)
ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.	Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования;
ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства	Руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекупераций рабочих материалов. Управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки. Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры	Контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок; Контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.
ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства	Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым

	программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.
ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)	Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.
ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства	Выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства
ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства	Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок Использования контрольно-измерительных приборов
ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку	Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ  
СТУДЕНТОВ**

<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Код формируемых компетенций</b>
1 Сварочное производство	Презентация	ОК 01. - ОК 09.
2 Физические явления при токарной обработке	Мозговой штурм	ПК 2.2 ОК2
3 Обработка материалов сверлением	Проблемная лекция	ПК 2.3 ОК2, ОК6, ОК7,
4 Обработка материалов цилиндрическими фрезами	Дискуссия	ПК 3.1, ОК7, ОК8, ОК9

### **Лист актуализации**

Дата актуализации	Результаты актуализации	Подпись разработчика