

**Приложение
к ОПОП СПО по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 08. ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП 08. Процессы формообразования в машиностроении» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.2 Цель и требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, обеспечивается формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей:

Код ПК, ОК*	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.02 ОК.03	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; применять современную научную профессиональную терминологию;	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования

	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	
ПК 1.1 - ПК 3.3	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

*ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия

ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий

ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную

ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия

ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья

ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках

ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками

ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы

ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов

ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок

ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок

ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства

ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок

ПК 3.3 Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	64
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	34
Самостоятельная работа	2
Консультация	2
Промежуточная аттестация: Экзамен	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Горячая обработка материалов		10	
Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка		
	2. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин		
	3. Развитие науки и практики формообразования материалов		
Тема 1.2. Литейное производство	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	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. Литье в постоянные формы. Виды литейного брака		
Тема 1.3. Литье в многоразовые формы	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Литье в песчано-глинистые формы. Технология изготовления отливки в песчано-глинистой форме, ознакомление с основными элементами литейного производства		
Тема 1.4. Обработка материалов давлением (ОМД)	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов		
Тема 1.5. Получение машиностроительных профилей	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	-		
	Практические занятия: 1. Разработка чертежа штампованной поковки Основные виды горячей объемной штамповки, а также освоение разработки по чертежу готовой детали чертежа для получения поковки горячей объемной штамповкой на кривошипном горячештамповочном прессе в открытом штампе	2 2	
Тема 1.6.	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Общие сведения. Особенности технологического процесса		

Производство изделий из металла в твердожидком состоянии			
Тема 1.7. Сварочное производство	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	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		
Тема 1.8. Пайка и склеивание	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла		
	2. Склеивание. Технологический процесс склеивания		
Тема 1.9. Основные виды брака и контроль	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Основные виды брака при сварке и пайки металлов. Специальные виды сварки		
Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием		16	
Тема 2.1. Инструменты формообразования	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов		
	2. Инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала		
	3. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката		
	4. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия		
Тема 2.2. Геометрия токарного резца	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Назначение токарных резцов, классификация, конструкция, разновидности режущего инструмента		
	Практические занятия:	1	
	1. Измерение геометрических параметров токарных резцов	1	
Тема 2.3. Основные геометрические параметры резцов общего назначения	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке		
	1. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические		

	Практические занятия:	1	
	1. Приборы и инструменты для измерения углов резца	1	
Тема 2.4. Элементы режима резания	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения. Скорость резания		
	2. Частота вращения заготовки. Основное технологическое (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки		
	3. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность резца, пути повышения производительности труда при точении		
	Практические занятия:	1	
	1. Измерение геометрических параметров токарного резца	1	
Тема 2.5. Алгоритм решения задач при точении	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	-		
	Практические занятия:	2	
	1. Расчет режимов резания при точении	2	
Тема 2.6. Физические явления при токарной обработке	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Вибрации при стружкообразовании. Явления усадки стружки. Явление наклепа на обработанной поверхности в процессе стружкообразования		
Тема 2.7. Сопротивление резанию при токарной обработке	Содержание учебного материала	3	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	-		
	Практические занятия:	3	
	1. Определение коэффициентов в формулах составляющих сил резания по справочным таблицам. Влияние различных факторов на силу резания	1	
	2. Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания N рез.	2	
Тема 2.8. Тепловыделение при резании металлов в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла.	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС). Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла		
	2. Распределение теплоты в процессе резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой. График износа режущего инструмента по задней поверхности лезвия. Участки износа в период приработки, нормального и катастрофического износа		
Тема 2.9.	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03;

Стойкость резца. Нормативы износа и стойкости резца	1. Понятие - «Стойкость резца». Понятие – экономическая стойкость режущего инструмента и стойкости максимальной производительности. Нормативы износа и стойкости резца		ПК 1.1- ПК 3.3
	2. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов		
Тема 2.10. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Факторы, влияющие на стойкость резца		
	Практические занятия: 1. Определение поправочных коэффициентов при расчете скорости по справочным таблицам	2 2	
Тема 2.11. Обработка строганием и долблением. Токарные и строгальные резцы	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Процессы строгания и долбления		
	2. Элементы резания при строгании и долблении		
	3. Основное технологическое (машинное) время, мощность резания		
	4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов		
Раздел 3. Обработка материалов, сверлением, зенкерованием и развертыванием		8	
Тема 3.1. Обработка материалов сверлением	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла		
	2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления		
	3. Силы, действующие на сверло. Момент сверления		
Тема 3.2. Режущий инструмент для сверления	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Твердосплавные сверла		
	2. Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубочатые алмазные сверла		
	3. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий		
	4. Изучение конструкции и геометрических		
Тема 3.3. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием	Содержание учебного материала	3	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования		
	2. Особенности процессов развертывания. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при развертывании. Конструкция и геометрия разверток		
	3. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов		
	Практические занятия:	3	

	1. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров	1	
	2. Силы резания и вращающий момент при зенкеровании. Износ зенкеров	1	
	3. Силы резания и вращающий момент при развертывании. Износ разверток. Основное (машинное) время при развертывании	1	
Тема 3.4. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	-		
	Практические занятия:	2	
	1. Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании на станках с ЧПУ	1	
	2. Проверка по мощности станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров и разверток	1	
Тема 3.5. Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании по нормативам		
	Практические занятия:	1	
	1. Расчет режимов резания при обработке отверстий	1	
Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием		4	
Тема 4.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при фрезеровании		
Тема 4.2. Обработка материалов торцевыми фрезами	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	Практическое занятие		
	1. Основное (машинное) время при фрезеровании различными видами фрез. Геометрия торцевых фрез. Силы, действующие на фрезу и деталь. Износ торцевых фрез. 2. Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой, концевой, дисковой фрез		
Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	-		
	Практические занятия:	2	
	1. Аналитический расчет режимов резания при фрезеровании плоских поверхностей, пазов и уступов	2	
Раздел 5. Резьбонарезание		4	

Тема 5.1. Нарезание резьбы резцами	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Геометрия резьбового резца. Элементы режимов резания		
	2. Схемы нарезания резьбы резцом. Основное (машинное) время		
	3. Содержание учебного материала		
	4. Сущность нарезание резьб плашками и метчиками. Классификация метчиков и плашек		
	5. Конструкция и геометрические параметры метчика и плашки		
	6. Элементы режимов резания при нарезании резьбы метчиками и плашками		
	7. Износ плашек и метчиков. Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время		
	Практические занятия:	2	
1. Расчет элементов режимов резания для нарезания наружной и внутренней резьбы	2		
Тема 5.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	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		
	Практические занятия:		
	1. Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании	2	
Раздел 6. зубонарезание		6	
Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	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. Сущность метода обкатки. Конструктивные и геометрия червячной пары		
	5. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезеровании. Износ червячных фрез		
	6. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес		
	7. Конструкция и геометрия параметры долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Износ долбяков. Мощность резания при зубодолблении		
	8. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Шевингование зубчатых колес		

	9. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании		
Тема 6.2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами		
	2. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами		
	3. Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени		
	4. Аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении		
Тема 6.3. Расчёт и табличное определение режимов резания при зубонарезании	Содержание учебного материала	4	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	-		
	Практические занятия:	4	
	1. Контроль заточки зуборезного инструмента	2	
	2. Расчет и табличное определение режимов резания при зубофрезеровании	2	
Раздел 7. Протягивание		4	
Тема 7.1. Процесс протягивания	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	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		
	5. Техника безопасности при протягивании		
Тема 7.2. Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Определение скорости при протягивании табличным способом		
	2. Определение основного (машинного) времени протягивания		
	3. Определение тягового усилия		
	4. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка		
	Практические занятия:	1	
	1. Расчет режимов резания при протягивании	1	
Тема 7.3. Расчет и конструирование протяжек	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Исходные данные для конструирования протяжек. Методика конструирования цилиндрической протяжки		
	2. Особенности конструирования прогрессивных протяжек. Особенности конструирования шпоночной, шлицевой и плоской протяжки		

	Практические занятия:	1	
	1. Прочностной расчет протяжки на разрыв	1	
Раздел 8. Шлифование		6	
Тема 8.1. Абразивные инструменты	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	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 учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	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		
	7. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными шарошками		
8. Фасонное шлифование			
Тема 8.3. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при шлифовании	Содержание учебного материала	4	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	-		
	Практические занятия:	4	
	1. Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования	1	
	2. Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования	3	
Тема 8.4. Доводочные процессы	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования		
	2. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достижимая степень шероховатости. Основное (машинное) время		

	3. Притирка (лаппинг- процесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки		
	4. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования		
Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования		3	
Тема 9.1. Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД)	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТу. Типовые схемы обкатывания наружных поверхностей вращения роликом или шариком		
	2. Особенности обкатывания переходных поверхностей (галтелей). Конструкции роликовых и шариковых приспособлений и инструментов для обкатывания и раскатывания		
	3. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. Режимы обработки. Определение усилия обкатывания. Режимы обработки, СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации. Режимы обработки, СОТС		
	4. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС		
	5. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС		
Тема 9.2. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации Холодное выдавливание	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
	1. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой		
	2. Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки и СОТС. Особенности калибрования тонкостенных цилиндров. Сущность процесса алмазного выглаживания. Типовые схемы обработки и применяемые инструменты		
	3. Геометрия алмазного наконечника. Усилие поджима инструмента к детали и его контроль. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием		
	4. 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		
	5. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС		
Тема 9.3. Накатывание рифлений. Сущность процесса	Содержание учебного материала 1. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы обработки		3	
Тема 10.1. Электрофизические методы обработки	Содержание учебного материала 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	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
Тема 10.2. Электрохимические методы обработки	Содержание учебного материала 1. Сущность электрохимической обработки. Область применения. Конструкция электродов. Рабочие жидкости. Режимы обработки 2. Электрохимическое фрезерование. Состав рабочей жидкости	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
Тема 10.3. Обработка металлов когерентными световыми лучами	Содержание учебного материала 1. Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения 2. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.1- ПК 3.3
Самостоятельная работа		2	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация: Экзамен		6	
Всего:		74	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено следующее специальное помещение:

Кабинет «Технологии машиностроения», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- комплект ученической мебели,
- классная доска,
- ноутбук
- проектор,
- экран проекционный,
- ноутбук,
- комплект учебно-наглядных пособий «Процессы формообразования и инструменты»;
- инструмент: резцы - 5 шт., сверла - 4 шт., фрезы-5 шт., протяжки-5 шт.
- угломеры -2 шт.
- комплект плакатов

участок механообработки:

- набор инструмента;
- станок фрезерный по металлу;
- универсальный токарный станок;
- универсальный фрезерный станок;
- заточной станок.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. Гоцеридзе, Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебное издание / Гоцеридзе Р.М. - Москва : Академия, 2023. - 432 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. -

3.2.3. Электронные источники:

1. -

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>ОК уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); – определять задачи для поиска информации; – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; – применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования <p>ОК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем 	<p>Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом.</p> <p>Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.</p> <p>Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные умения систематизировать материал и делать выводы.</p> <p>Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Оценка результатов устного и письменного опроса.</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p>

<p>в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <ul style="list-style-type: none"> – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – структуру плана для решения задач; – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; – современная научная и профессиональная терминология; – возможные траектории профессионального развития и самообразования <p>ПК уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли; – осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия <p>ПК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 		
---	--	--