

Министерство образования, науки и молодежной политики
Нижегородской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Балахнинский технический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ОП.06 Процессы формообразования и инструменты

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

15.02.08 Технология машиностроения

Профиль подготовки: технологический

Квалификация: Техник

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

г. Балахна
2022 г.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Балахнинский технический техникум»

Разработчики:

Куликова И.Г., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБПОУ «Балахнинский технический техникум», высшая категория

Рецензенты:

Алексеева Г. А., методист ГБПОУ «Балахнинский технический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 06 Процессы формообразования и инструменты

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП 06 Процессы формообразования и инструменты» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.08 Технология машиностроения.

Учебная дисциплина «ОП 06 Процессы формообразования и инструменты» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций ОК1-9, ПК 1.1 – ПК 3.2, ЛР 01 – ЛР15.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является приобретение обучающимися теоретических знаний и профессиональных навыков в области современной инженерной графики, необходимых для успешной профессиональной деятельности специалистов.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15	- пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки; - выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки; - производить расчет режимов резания при различных видах обработки. В результате освоения дисциплины обучающийся	- основные методы формообразования заготовок; - основные методы обработки металлов резанием; - материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента; - виды лезвийного инструмента и область его применения; - методику и расчет режимов резания при различных видах обработки.

Общие компетенции

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции

- ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
- ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.
- ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
- ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
- ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.
- ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.
- ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.
- ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.
- ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.
- ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

Личностные результаты

Личностные результаты реализации программы воспитания	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.	ЛР 3

Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	ЛР 5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций многонационального российского государства.	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	ЛР 9
Забочащийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	ЛР 11
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14
Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	ЛР 15

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	132
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	88
в том числе в форме практической подготовки	88
лабораторные работы	-
практические занятия	30
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	44

В ТОМ ЧИСЛЕ:	
<i>Итоговая аттестация в форме ЭКЗАМЕНА</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
	1 Цель и задачи дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Роль и значение процессов формообразования и инструментов в производственном процессе, перспективы развития. Виды формообразования. Взаимосвязь ПФИ с другими дисциплинами учебного плана подготовки техника. Обзор рекомендуемой литературы по учебной дисциплине. Методические рекомендации студентам по освоению материала учебной дисциплины	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Перспективы развития процессов формообразования и инструментов в производственном процессе. Реферативная работа. Составление эссе.		
Раздел 1 Горячая обработка материалов		22	
Тема 1.1 Литейное производство	Содержание учебного материала	8	ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
	1 Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах.	4	
	2 Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям		
	3 Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и строжневые смеси.		
	4 Производство отливок в постоянных формах: литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением.		
	Практические занятия	2	
	ПР01 Разработка чертежа отливки по чертежу детали для ее изготовления одним из способов литья. Расчет размеров заготовки		
Самостоятельная работа обучающихся			
	Литье под низким давлением. Жидкая и полужидкая штамповка. Непрерывное литье. Литье выжиманием. Литье намораживанием. Литье биметаллических отливок. Работа с информационными источниками. Подготовка презентаций. Оформление отчета ПР. Реферативная работа. Составление эссе.		
Тема 1.2 Обработка материалов давлением	Содержание учебного материала	6	
	1 Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов.		

	2	Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно-винтовой прокатке. Условия захвата заготовка валками.		
	3	Волочение и прессование: прямое и обратное прессование.		
	4	Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, основные операции, инструмент и оборудование.		
	5	Горячая объемная штамповка: сущность процесса, область применения, виды штамповки, типы штампов, оборудование. Холодная штамповка: листовая и объемная.		
	Практические занятия			
	ПР02 Разработка чертежа заготовки из проката. Расчет массы заготовки и нормы расхода металла			
	ПР03 Разработка чертежа штампованной поковки. Расчет размеров и массы заготовки			
Тема 1.3 Сварочное производство	Содержание учебного материала		6	
	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. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Особенности различных методов сварки. Пайка. Склеивание: особенности процесса, применение. Работа с информационными источниками. Подготовка презентаций. Реферативная работа. Составление эссе.			
Раздел 2 Инструментальные материалы			4	
Тема 2.1 Инструментальные материалы	Содержание учебного материала		2	
	1	Инструменты формообразования в машиностроении для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов. Инструментальные материалы: углеродистые, легированные инструментальные стали, быстрорежущие стали		
	2	Вольфрамовые и безвольфрамовые твердые сплавы, минеральная керамика, алмазы, СТМ на основе кубического нитрида бора. Марки, свойства, применение. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Износостойкие покрытия. Работа с информационными источниками. Подготовка презентаций. Реферативная работа. Составление эссе.			
				ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15

Раздел 3 Обработка материалов точением и строганием		34	
Тема 3.1 Геометрия токарного резца	Содержание учебного материала		2
	1	Основы механики работы клина; резец как разновидность клина, как простейший типовой режущий инструмент. Определение конструктивных элементов резца: рабочая часть (головка), крепежная часть (державка), передняя поверхность, главная и вспомогательная задние поверхности.	
	2	Элементы рабочей части: главная и вспомогательная режущие кромки, вершина. Исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83. Углы резцов. Влияние углов резца на прогресс резания. Числовые значения углов типовых резцов. Влияние установки резца. Основные типы токарных резцов. Приборы и инструменты для измерения углов резца	
	Лабораторные работы		2
ЛР01 Измерения геометрических параметров токарных резцов			
Тема 3.2 Элементы режима резания и срезаемого слоя	Содержание учебного материала		2
	1	Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза. Скорость резания. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки.	
	2	Расчетная длина обработки. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность резца, пути повышения производительности труда при точении	
	Практические занятия		
ПР04 Определение t , S_m , V , n , T_m		2	
Тема 3.3 Физические явления при токарной обработке	Содержание учебного материала		2
	1	Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Типы стружек. Факторы, влияющие на образование типа стружки. Обоснование необходимости надежного стружкоснятия при точении. Явление образование нароста на передней поверхности лезвия резца. Причины образования нароста, зависимость наростообразования от скорости резания. Влияния наростообразования на возникновение вибраций, на шероховатость обработанной поверхности.	
	2	Пути борьбы с наростообразованием за счет уменьшения трения стружки о переднюю поверхность лезвия с помощью регулировки режима резания. Применении смазочноохлаждающих технологических средств (СОТС) для борьбы с наростообразованием. Вибрации при стружкообразовании. Явление усадки стружки. Явление наклепа (обработочного затвердевания) обработанной поверхности в	
			ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15

		процессе стружкообразования.		
		Самостоятельная работа обучающихся	2	
		Применении смазочно - охлаждающих технологических средств (СОТС) для борьбы с наростообразованием. Вибрации при стружкообразовании. Явление усадки стружки. Явление наклепа (обработочного затвердевания) обработанной поверхности в процессе стружкообразования. Работа с информационными источниками. Подготовка презентаций		
Тема 3.4 Сопротивление резанию при токарной обработке	Содержание учебного материала		2	
	1	Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и ее 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		
	2	Развернутые формулы для определения сил P_z , P_y , P_x в зависимости от различных факторов. Влияние различных факторов на силу резания. Расчет составляющих силы резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность, затрачиваемая на резание ($N_{раз}$)		
	Практические занятия		2	
	ПР05 Расчет составляющих сил резания и мощности резания при точении аналитическим и табличным методом		2	
Тема 3.5 Тепловыделение при резании металлов. Износ и стойкость резца	Содержание учебного материала		2	
	1	Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники теплоты при резании. Распределение теплоты резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой. Тепловой баланс при резании		
	2	Влияние теплоты на точность обработки, процесс резания и износ резца. Износ резца, виды износа (абразивный, окислительный, адгезионный). Кривая износа по задней поверхности лезвия. Участки начального (приработочного), нормального и катастрофического (аварийного) износа. Связь между периодом стойкости (стойкостью) резца и стойкости максимальной производительности. Нормативы износа и стойкости резцов. Смазочно-охлаждающие технологической среды (СОУС), применяемые при резании металлов		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	Износ режущего инструмента. Виды и критерии износа инструмента. Пути повышения стойкости режущего инструмента. Работа с информационными источниками. Подготовка презентаций			
Тема 3.6 Скорость резания,	Содержание учебного материала		2	
	1	Скорость резания, стойкость инструмента. Факторы, влияющие на них. Метод расчета		

ОК 1 – 9;
ПК 1.1 – ПК 3.2
ЛР 01-15

допускаемая режущими свойствами резца		скорости резания. Связь между стойкостью и скоростью		
	2	Развернутая формула для определения скорости резания при точении. Влияние различных факторов на выбор резца. Определение поправочных коэффициентов формулы скорости резания по справочным таблицам		
	Практические занятия		2	
	ПР06 Расчет скорости резания при токарной обработке аналитическим и табличным методом		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Работа с информационными источниками при оформлении отчета ПР. Решение задач				
Тема 3.7 Токарные резцы	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 стружколوماتели. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке. Резцы со сменными рабочими головками		
	2	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. Техника безопасности при заточке резцов		
Тема 3.8 Расчет и табличное определение режимов резания при точении	Содержание учебного материала		2	
	Практические занятия			
	ПР07 Расчет и табличное определение режимов резания при точении			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Работа с информационными источниками при оформлении отчета ПР				
Тема 3.9 Назначение режимов резания при многорезцовой токарной обработке	Содержание учебного материала		2	
	1	Особенности назначения режимов при обработке на многорезцовых токарных полуавтоматах. Расчет основного (машинного) времени. Проверка выбранного режимов резания по мощности станка		
	Контрольные работы			
	КР01 Обработка материалов точением			
	Практические занятия			
	ПР08 Назначение режимов резания при многорезцовой обработке			
Самостоятельная работа обучающихся				

ОК 1 – 9;
ПК 1.1 – ПК 3.2
ЛР 01-15

	Работа с информационными источниками. Оформление отчета ПР. Решение задач			
Тема 3.10 Обработка строганием и долблением	Содержание учебного материала		2	
	1	Процессы строгания и долбления. Элементы резания при строгании долблении. Основное (машинное) время, мощность резания. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов	2	
Раздел 4 Обработка материалов сверлением, зенкерованием, развертыванием			12	
Тема 4.1 Обработка материалов сверлением	Содержание учебного материала			
	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	2	
2	Твердосплавные сверла. Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубчатые алмазные сверла. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий			
Тема 4.2 Обработка материалов зенкерованием и развертыванием	Содержание учебного материала			
	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	2	
2	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. Износ разверток. Основное (машинное) время при зенкеровании и развертывании			
Тема 4.3 Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий	Содержание учебного материала		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. Контроль зенкеров и разверток. Комбинированный инструмент		
	Лабораторные работы			
	ЛР02 Измерение геометрических и конструктивных размеров сверла			
	Практические занятия			
ПР09 Расчет и конструирование комбинированного сверла				

ОК 1 – 9;
ПК 1.1 – ПК 3.2
ЛР 01-15

	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Классификация сверл по конструктивным признакам, их применение. Работа с информационными источниками. Оформление отчета ПР, ЛР. Решение задач			
Тема 4.4 Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении резания при сверлении зенкерования и развертывании	Содержание учебного материала		2	ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
	1	Аналитический и табличный расчет режимов резания при сверлении, зенкерования, развертывании. Проверка мощности, затрачиваемой на сверление, вращающего момента на шпинделе станка и осевой силы по паспортным данным станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров, разверток. Особенности движения подачи развертки по оси отверстия, применение «плавающей» оправки. Применение СОТС при обработке отверстий. Назначение режима резания для сверления, зенкерования, развертывания на станках с ЧПУ. Необходимость центрования. Занижение подачи на входе и выходе. Применение укороченных жестких сверл.		
	Практические занятия			
	ПР10 Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкерования, развертывании			
Раздел 5 Обработка материалов фрезерованием			12	
Тема 5.1 Обработка материалов цилиндрическими фрезами	Содержание учебного материала			ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
	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	2	
	2	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		
Тема 5.2 Обработка материалов торцевыми фрезами.	Содержание учебного материала			ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
	1	Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное. Геометрия торцевых фрез. Элементы резания и срезаемого слоя при торцевом фрезеровании	2	
2	Машинное время при торцевом фрезеровании. Силы, действующие на торцевую фрезу. Износ торцевых фрез			
Тема 5.3 Конструкции фрез. Высокопроизводительные фрезы	Содержание учебного материала			ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
	1	Общая классификация фрез. Цельные и сборные фрезы. Фасонные фрезы с затылованными зубьями. Заточка фрез на заточных станках. Контроль заточки. Сборка торцевых сборных фрез, контроль биения зубьев. Исходные данные для конструирования фрез. Методика конструирования цилиндрической и торцевой фрез	2	

	Лабораторные работы		
	ЛР03 Измерение геометрических параметров различных типов фрезы	2	
	Практические занятия		
	ПР11 Расчет и конструирование цилиндрической или торцевой фрезы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с информационными источниками. Оформление отчета ПР, ЛР. Решение задач		
Тема 5.4 Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при фрезеровании	Содержание учебного материала		
	1 Аналитический способ определения режимов резания. Методика. Табличное определение режимов резания при фрезеровании по нормативам. Использование ПЭВМ. Особенности назначения режимов резания при фрезеровании на фрезерном станке с ЧПУ		
	Практические занятия		
	ПР12 Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании	2	
Раздел 6 Резьбонарезание		6	
Тема 6.1 Нарезание резьбы резцами	Содержание учебного материала		
	1 Обзор методов резьбонарезания. Сущность нарезания резьбы резцами. Конструкция и геометрия резьбового резца. Элементы резания. Способы врезания: радиальный, боковой, «вразбивку». Основное (машинное) время	2	
Тема 6.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками	Содержание учебного материала		
	1 Сущность нарезания резьбы 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	2	
Тема 6.3 Нарезание резьбы головками, гребенчатыми и дисковыми фрезами	Содержание учебного материала		
	1 Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. Элементы резания при резьбофрезеровании. Основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания. Сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами. Конструкции и геометрия фрез. Элементы резания. Основное (машинное) время	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Накатывание наружной резьбы. Работа с информационными источниками. Подготовка презентаций. Решение задач. Реферативная работа. Составление эссе.		
Тема 6.4 Расчет и табличное определение режимов	Содержание учебного материала		
	Практические занятия		
	ПР13 Расчет и табличное определение режима резания при резьбонарезании	2	
			ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15

резания при резьбонарезании			
Раздел 7 Зубонарезание		12	
Тема 7.1 Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования	Содержание учебного материала		
1	Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. Сущность метода копирования. Нарезание зубьев з.к. дисковыми и пальцевыми модульными фрезами: сущность, применение, преимущества и недостатки. Дисковые и концевые (пальцевые) модульные фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии. Заточка дисковых и пальцевых модульных фрез.	2	ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
Тема 7.2 Нарезание зубьев зубчатых колес методом обработки	Содержание учебного материала		
1	Сущность метода обкатки. Конструкция и геометрия червячной пары. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время зубофрезерования. Нарезание зубьев зубчатых колес червячными модульными фрезами: сущность, назначение, преимущества, недостатки. Износ червячных фрез. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес.	2	
2	Нарезание зубчатых колес долбяками. Конструкция и геометрия долбяка. Классификация колбяков. Элементы резания при зубодолблении. Основное (машинное) время зубодолбления. Износ долбяков. Заточка 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	2	
Тема 7.3 Конструкция зуборезных инструментов. Высокопроизводительные конструкции зуборезных	Содержание учебного материала		
1	Классификация червячных фрез. Червячные фрезы для фрезерования шлицев и звездочек. Классификация зубострогальных резцов и сборных фрез для нарезания конических колес. Заточка червячных фрез на специальных станках.	2	
2	Заточка (перешлифовка) шеверов. Заточка зубострогальных резцов. Заточка сборных фрез (головок) для нарезания конических колес. Контроль заточки зуборезного инструмента.		
	Практические занятия		
	ПР14 Расчет и конструирование червячной модульной фрезы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Накатывание зубьев зубчатых колес. Работа с информационными источниками. Оформление отчета ПР. Реферативная работа. Составление эссе.		
Тема 7.4	Содержание учебного материала	4	

Расчет и табличное определение режимов резания при зубофрезеровании	Практические занятия		4	
	ПР15 Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании		4	
Раздел 8 Протягивание			8	
Тема 8.1 Процесс протягивания	Содержание учебного материала			ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
	1	Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. Классификация протяжек. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек.	2	
2	Мощность резания при протягивании. Схемы резания при протягивании. Методы протягивания. Техника безопасности при протягивании			
Тема 8.2 Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при протягивании	Содержание учебного материала			
	Практические занятия			
ПР16 Расчет и табличное определение режимов резания при протягивании		2		
Тема 8.3 Расчет и конструирование протяжек	Содержание учебного материала			
	Практические занятия			
	ПР17 Расчет и конструирование круглой протяжки		2	
	Самостоятельная работа обучающихся			
Работа с информационными источниками. Оформление отчета ПР		2		
Раздел 9 Шлифование				
Тема 9.1 Абразивные инструменты	Содержание учебного материала			ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
	1	Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства		
	2	Характеристика шлифовального круга. Характеристика брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты		
3	Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка			
Тема 9.2 Процесс шлифования	Содержание учебного материала			
	1	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.	2	

		Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга. Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи. Специальные виды шлифования. Шлифование резьб. Шлифование зубьев шестерен. Шлифование шлицев. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашом и специальными порошками. Фасонное шлифование		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Скоростное и силовое шлифование», «Типы абразивных инструментов» Работа с информационными источниками. Подготовка презентаций			
Тема 9.3 Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования	Содержание учебного материала		4	
	Практические занятия		4	
		ПР18 Расчет и табличное определение режимов резания при различных видах шлифования	4	
Тема 9.4 Доводочные процессы	Содержание учебного материала		2	
	1	Суперфинишированные и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достигаемая степень шероховатости. Основное (машинное) время. Притирка(лаппингпроцесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.	2	ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
Раздел 10 Обработка материалов методом пластического деформирования			6	
Тема 10.1 Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования	Содержание учебного материала			
	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 (галбелей). Конструкция 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. Особенности калибрования тонкостенных	2	

		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. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации.		
Тема 10.2 Накатывание резьбы, шлицевых поверхностей, зубчатых колес, рифлений, плоскостей. Холодное выдавливание	Содержание учебного материала			ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15
	1	Применение метчиков-раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки СОТС. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент	2	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	Режимы обработки СОТС. Накатывание рифлений. Применяемые инструменты. Холодное выдавливание. Работа с информационными источниками	2		
Раздел 11 Электрофизические и электрохимические методы обработки			6	
Тема 11.1 Электрофизические и электрохимические методы обработки	Содержание учебного материала			
	1	Электроконтактная обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. Электроэрозионная (электроискровая) обработка. Электроимпульсная обработка. Сущность метода, область применения, оборудование и инструмент. Режимы обработки. Сущность электрохимической обработки. Область применения. Конструкция электродов. Рабочие жидкости. Режимы обработки. Электрохимическое фрезерование. Состав рабочей жидкости	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	Рабочие жидкости. Режимы обработки. Электрохимическое фрезерование. Состав рабочей жидкости. Работа с информационными источниками			
Тема 11.2 Обработка металлов когерентными световыми лучами	Содержание учебного материала			
	1	Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	Плазменная обработка. Работа с информационными источниками			
Всего			132	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Учебная дисциплина реализуется в кабинете «Процессов формообразования и инструментов» и лаборатории «Процессов формообразования и инструментов».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся (столы и стулья по количеству обучающихся);
- доска;
- шкафы для хранения комплексного методического обеспечения;
- стенд – методический уголок;
- наглядные пособия;
- чертежи;
- комплект учебно-методической документации;
- образцы режущего, вспомогательного, измерительного инструмента;
- комплект учебно-методических материалов и т.д.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- мультимедиапроектор;
- колонки;
- экран;
- калькуляторы и т.д.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- учебно-наглядные пособия;
- универсальные станочные приспособления:
 - а) 3-х кулачковый патрон;
 - б) станочные тиски для фрезерных работ;
 - в) оправки для крепления инструмента;
 - г) делительная головка (универсальная, оптическая);
 - д) центры;
 - е) патроны для крепления фрез, сверл;
- пневмоцилиндр, гидроцилиндр для привода зажимных приспособлений;
- приспособление для крепления деталей при шлифовке;
- оправки для крепления режущего инструмента на станки с ЧПУ, цанговые патроны;
- все виды инструментов;
- мультимедиапроектор;
- обучающие видеоматериалы, электронные учебники;

- методические рекомендации по выполнению лабораторных, практических работ;
- наглядные пособия (презентации по темам, опорные схемы и таблицы, плакаты)
- Плакаты по учебным темам:
 - а) литейное производство;
 - б) обработка материалов давлением;
 - в) инструментальные материалы;
 - г) обработка точением;
 - д) обработка сверлением, зенкерованием, развертыванием, растачиванием;
 - е) обработка фрезерованием;
 - ж) резьбонарезание;
 - з) протягивание;
 - и) обработка шлифованием;
 - к) зубообработка;
 - л) электрофизические, электрохимические методы обработки;
 - м) обработка материалов методами пластического деформирования;
 - н) сварочное производство
- Плакаты в электронном виде.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Нормативные материалы:

- 1 ГОСТ 12121 – 77. Сверла спиральные длинные с коническим хвостовиком
- 2 ГОСТ 13838 – 68. Фрезы дисковые зуборезные мелко модульные. Технические условия.
- 3 ГОСТ 16227 – 81 Фрезы дисковые трехсторонние с разнонаправленными зубьями для обработки легких сплавов.
- 4 ГОСТ 16463 – 80. Фрезы шпоночные цельные твердосплавные. Технические условия.
- 5 ГОСТ 16463 – 80. Фрезы шпоночные цельные. Технические условия.
- 6 ГОСТ 17026 – 71. Фрезы концевые с коническим хвостовиком. Конструкция и размеры
- 7 ГОСТ 17026 – 71. Фрезы концевые с коническим хвостовиком. Конструкция и размеры.
- 8 ГОСТ 17275 – 71 Сверла спиральные цельные твердосплавные. Средняя серия.
Конструкция и размеры
- 9 ГОСТ 17275 – 71. Сверла спиральные цельные твердосплавные.
- 10 ГОСТ 18841 – 73. Метчики гаечные. С изогнутым хвостовиком. Конструкция и размеры.
- 11 ГОСТ 18844 – 73. Метчики бесстужечные. Технические условия
- 12 ГОСТ 18869 - 73. Резцы токарные проходные прямые из быстрорежущей стали.
Конструкция и размеры.
- 13 ГОСТ 18871 – 73. Резцы токарные подрезные торцовые пластинами из быстрорежущей стали. Конструкция и размеры
- 14 ГОСТ 18873 – 73. Резцы токарные проходные с пластинами из твердого сплава.
- 15 ГОСТ 18880 – 73. Резцы токарные подрезные отогнутые с пластинами из твердого сплава. Конструкция и размеры.
- 16 ГОСТ 2034 – 80. Сверла спиральные. Технические условия
- 17 ГОСТ 3266- 81. Метчики машинные и ручные
- 18 ГОСТ 3964 – 69. Фрезы дисковые пазовые.
- 19 ГОСТ 5688 – 61. Резцы с твердосплавными пластинками. Технические условия
- 20 ГОСТ 5808 – 77. Фрезы дисковые двусторонние и трехсторонние со вставными ножами, оснащенными твердым сплавом
- 21 ГОСТ 8034 – 76. Сверла спиральные малоразмерные диаметром 0,1 до 1,5 мм с утолщенным цилиндрическим хвостовиком
- 22 ГОСТ 8570 – 80. Шеверы дисковые. Технические условия.
- 23 ГОСТ 885 – 77. Сверла спиральные
- 24 ГОСТ 9323 – 79. Долбяки зуборезные чистовые. Технические условия.

25 ГОСТ Р 50181 – 98. Фрезы угловые двухсторонние. Размеры

26 ГОСТ Р 50300 – 92. Резцы токарные со сменными режущими пластинами из сверхтвердых материалов. Технические условия

Основные источники:

1. Агафонова Л.С. Процессы формообразования и инструменты: лабораторно-практические работы. Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Академия, 2021.

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

3. Гоцеридзе Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2021.

4. Зубарев Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с.

5. Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы. Учебное пособие для СПО./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с.

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

Дополнительные источники:

1 Аршинов В.А., Алексеев Г.А. «Резание металлов и режущий инструмент» – М.: Машиностроение, 1976 г.

2 Кожевников Д.В. и др. Режущий инструмент 3-изд. М.: Машиностроение, 2019

3 Кожевников Д.В. Резание материалов: учебник для техн. вузов. – М.: Машиностроение, 2019

4 Кондаков А.И., Васильев А.С. Выбор заготовок в машиностроении. Справочник. М.: Машиностроение, 2019

5 Косилова А.Г. и Мещеряков В.К. Справочник технолога – машиностроителя. М.: Машиностроение, 1988 г.

6 Нефедов Н.А., Осипов К.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущий инструмент. М.: Машиностроение, 1990 г.

7 Харламов Г.А. Тарапанов А.С. Припуски на механическую обработку. Справочник. М.: Машиностроение, 2019

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

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

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических и контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формируемые ОК, ПК, ЛР	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1		2
Умения:		
<ul style="list-style-type: none"> - выбирать рациональный способ изготовления заготовки требуемой формы - выбирать инструмент, его материал и геометрические параметры - пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе инструментов и назначении режимов обработки - вычеркивать режущий инструмент в соответствии с ЕСКД и ЕСТД 	<p>ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения практических работ; – тестирование по темам дисциплины
Знания:		
<ul style="list-style-type: none"> - сущность применяемых процессов формообразования заготовок в машиностроении - распространение конструкций типовых инструментов - особенности эксплуатации инструментов при различных видах обработки - методику расчета режимов резания - методику расчета режущих инструментов 	<p>ОК 1 – 9; ПК 1.1 – ПК 3.2 ЛР 01-15</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения практических работ; – тестирование по темам дисциплины – контрольная работа – экзамен