

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad9964c8a5e70bf81a051

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра технологии и организации машиностроительного производства



УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебной работе
Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы формообразования
(наименование дисциплины)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
(код, наименование направления/специальности)

Технология машиностроения
(наименование профиля (специализации, программы) подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Целью изучения дисциплины «Физико-химические методы формообразования» является формирование у студентов систематизированных знаний о физических и химических процессах, лежащих в основе физико-химических методов формообразования и области применения этих методов, овладение методикой определения основных показателей методов физико-химического формообразования.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение физико-химических методов формообразования; принципов работы и особенностей эксплуатации основных типов оборудования для данных методов;
- обучение эффективному использованию физико-химических методов формообразования при проектировании технологических процессов изготовления деталей машиностроения.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс относится к элективным дисциплинам (модулям) части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 15.03.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль «Технология машиностроения»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства. Основывается на базе дисциплин: «Технологические основы машиностроения», «Метрология, стандартизация и сертификация (МСС)».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Оборудование машиностроительных производств», «Технология обработки типовых деталей».

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (36 ак. ч.), лабораторные работы (18 ак. ч.) и самостоятельная работа студента (54 ак. ч.).

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (6 ак. ч.), лабораторные работы (6 ак. ч.) и самостоятельная работа студента (96 ак. ч.).

Дисциплина изучается для очной формы обучения на 3-м курсе в 5-м семестре, для заочной — на 3-м курсе в 6-м семестре. Форма промежуточной аттестации — экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Физико-химические методы формообразования» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий	ПК-1	ПК-1.1 Знает типовые технологические процессы и признаки подобию технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности ПК-1.2 Умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности; составлять технологические маршруты на машиностроительные изделия низкой сложности ПК-1.3 Знает типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности (в том числе и на станках с ЧПУ) и правила выбора технологического процесса – аналога
Способен выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства машиностроительной продукции	ПК-4	ПК-4.1 Умеет анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности; выявлять ошибки при проектировании операций для станков с ЧПУ; использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий низкой степени сложности ПК-4.2 Знает виды и причины брака; технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий низкой сложности и методы уменьшения их влияния; функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий низкой сложности ПК-4.3 Умеет выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой степени сложности и выбирать средства контроля этих требований

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределения бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак. ч. по семестрам
		5-й семестр
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	—	—
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	—	—
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	6	6
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	—	—
Выполнение курсовой работы / проекта	—	—
Расчётно-графическая работа (РГР)	—	—
Реферат (индивидуальное задание)	—	—
Домашнее задание	—	—
Подготовка к контрольной работе	—	—
Подготовка к коллоквиуму	9	9
Аналитический информационный поиск	—	—
Работа в библиотеке	—	—
Подготовка к экзамену	21	21
Промежуточная аттестация — экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 7 тем:

- тема 1 (Технология электроэрозионной обработки);
- тема 2 (Технология электрохимической обработки);
- тема 3 (Технология ультразвуковой обработки);
- тема 4 (Технология электронно-лучевой, лазерной и плазменной обработки. Технология электрогидравлического формообразования);
- тема 5 (Технология магнитоимпульсной, магнитоабразивной и виброабразивной обработки);
- тема 6 (Обработка с помощью электрического разряда в жидкости);
- тема 7 (Интегрированные технологии формообразования деталей).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
1	Технология электроэрозионной обработки	Основные положения электроэрозионной обработки. Классификация электроэрозионной обработки. Выбор основных режимов. Расчет технологических характеристик. Рабочие жидкости, применяемые при электроэрозионной обработке. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. Зависимость основных технологических показателей от выбора рабочей жидкости	2	Исследование зависимости производительности обработки и износа электрода-инструмента от режимов обработки	4
		Электроды-инструменты, применяемые при электроэрозионной обработке. Конструкции электродов-инструментов. Материалы, применяемые для изготовления электродов-инструментов. Расчет электродов-инструментов аналитическим и графоаналитическим методами. Средства технологического оснащения	2		
2	Технология электрохимической обработки	Сущность электрохимической обработки. Классификация. Электролиты. Основные характеристики электролитов: концентрация, электропроводность, водородный показатель. Методы очистки электролитов	2	Исследование зависимости качества поверхности при электроэрозионной обработке от режимов обработки и материалов электрода-инструмента и заготовки	2
		Расчет основных параметров электрохимической обработки. Точность размеров и формы обрабатываемых деталей. Качество обработанных поверхностей	2		
		Электроды-инструменты (ЭИ), применяемые	2		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
		при электрохимической обработке. Основные требования, которые предъявляются к электродам-инструментам. Типы ЭИ. Материалы ЭИ. Способы закрепления ЭИ. Формы, размеры и шероховатость рабочей части ЭИ. Электроизоляционные покрытия. Средства технологического оснащения			
3	Технология ультразвуковой обработки	Сущность ультразвуковой обработки. Классификация. Преимущества и недостатки. Размерная ультразвуковая обработка. Основные технологические характеристики. Классификация материалов в зависимости от обрабатываемости с помощью ультразвука. Типовые операции. Оборудование для УЗО	2	Проектирование электрода-инструмента для прошивания отверстий	4
		Ультразвуковая обработка абразивонесущим инструментом. Ультразвуковая обработка в абразивной среде	2		
		Работа схемы магнитостриктор-концентратор колебаний-инструмент. Расчет концентраторов колебаний	2		
4	Технология электронно-лучевой, лазерной и плазменной обработки. Технология электрогидравлического формообразования	Сущность электронно-лучевой обработки. Технологические параметры. Характеристики электронной пушки. Практическое применение электронно-лучевой обработки	2	Расчет концентраторов колебаний для ультразвуковой обработки	4
		Сущность лазерной обработки. Классификация. Технологические параметры, закономерности. Виды квантовых генераторов и их эксплуатационные характеристики. Практическое применение лазеров в машиностроении	2		
		Сущность плазменной обработки. Виды плаз-	2		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
		мотронов. Основные технологические характеристики обработки. Основные закономерности. Типовые операции и практическое применение плазмотронов в промышленности			
		Сущность электрогидравлической обработки. Основные технологические параметры обработки. Средства технологического оснащения. Типовые операции и режимы обработки	2		
5	Технология магнитоимпульсной, магнитоабразивной и виброабразивной обработки	Сущность магнитоимпульсной обработки. Технологические параметры, закономерности и рабочие среды. Средства технологического оснащения. Типовые операции и применение их в машиностроении	2	—	—
		Сущность магнитоабразивной обработки. Технологические параметры, закономерности и рабочие среды. Средства технологического оснащения. Типовые операции и применение их в машиностроении	2		
		Сущность виброабразивной обработки. Классификация. Основные режимы обработки. Рабочие жидкости. Абразив, применяемый при виброабразивной обработке. Типовые операции, универсальное оборудование	2		
6	Обработка с помощью электрического разряда в жидкости	Обработка с помощью электрического разряда в жидкости. Сущность процесса. Основные операции, применяемые в машиностроении. Режимы обработки. Рабочие жидкости. Выбор электролита. Качество обрабатываемых поверхностей. Производительность. Взаимосвязь основных параметров обработки. Достоинства	2	Расчет основных закономерностей электрохимической обработки	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
		и недостатки			
7	Интегрированные технологии формообразования деталей	Сущность интегрированных технологий. Классификация комбинированных методов обработки. Область применения. Электроэрозионно-химическая обработка. Ультразвуковая обработка с применением химических веществ	2	—	—
		Типовые операции комбинированных методов обработки. Основные параметры. Качественные характеристики обрабатываемых поверхностей. Экономическая оценка комбинированных методов обработки. Прототипирование деталей. Сущность и технологии	2		
Всего аудиторных часов			36		18

Таблица 4 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
1	Технология электроэрозионной обработки	Основные положения электроэрозионной обработки. Классификация электроэрозионной обработки. Выбор основных режимов. Расчет технологических характеристик. Рабочие жидкости, применяемые при электроэрозионной обработке. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. Зависимость основных технологических показателей от выбора рабочей жидкости	2	Исследование зависимости производительности обработки и износа электрода-инструмента от режимов обработки	4
		Электроды-инструменты, применяемые при электроэрозионной обработке. Конструкции электродов-инструментов. Материалы, применяемые для изготовления электродов-инструментов. Расчет электродов-инструментов аналитическим и графоаналитическим методами. Средства технологического оснащения	2		
3	Технология ультразвуковой обработки	Сущность ультразвуковой обработки. Классификация. Преимущества и недостатки. Размерная ультразвуковая обработка. Основные технологические характеристики. Классификация материалов в зависимости от обрабатываемости с помощью ультразвука. Типовые операции. Оборудование для УЗО	2	Проектирование электрода-инструмента для прошивания отверстий	2
Всего аудиторных часов:			6		6

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценке сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение лабораторных работ	Предоставление отчётов по лабораторным работам	30—50
Тестовый контроль или письменные ответы на коллоквиумах (2 работы)	Более 60% правильных ответов	30—50
ИТОГО:		60—100

Экзамен по дисциплине проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную позицию по каждому модулю. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального. В случае, если набранная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на экзамене во время экзаменационной сессии.

Экзамен по дисциплине «Физико-химические методы формообразования» проводится в форме устного опроса. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из приводимого ниже (п. 6.4) перечня и практическое задание. Билеты составлены таким образом, чтобы вопросы относились к разным темам. Студент на устном экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 7.

Таблица 7 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0–59	неудовлетворительно
60–73	удовлетворительно
74–89	хорошо
90–100	отлично

6.2 Тематика и содержание заданий для лабораторных работ

Лабораторная работа №1

Исследование зависимости производительности обработки и износа электрода-инструмента от режимов обработки.

Лабораторная работа №2

Исследование зависимости качества поверхности при электроэрозионной обработке от режимов обработки и материалов электрода-инструмента и заготовки.

Лабораторная работа №3

Выполнить расчет и проектирование электрода-инструмента для прошивки отверстий.

Номера вариантов и исходные данные приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Номера вариантов и исходные данные к лабораторной работе №3

Вариант	Эскиз	Размеры полости, мм					Припуск, мм.	Ra, мкм	Материал заготовки
		D1	D2	d	L1	L2			
1	а	40H11	20H11	–	50	20	1,0	10,0	Сталь 45
2	б	50H10	–	25e12	–	20	1,5	8,0	Сталь 40X
3	в	36 _{0,1}	39,6	24h10	40	–	1,0	6,3	Сталь 50
4	г	30F11	–	15	15	–	1,3	6,3	ВК20
5	д	30	25	–	40	–	2,0	12,5	Сталь 35
6	а	63H11	40H11	–	80	25	2,0	8,0	Сталь 45
7	б	63F9	–	31,5	–	25	2,5	6,3	Сталь 45
8	в	27 _{0,52}	33,3	20e10	–	25	1,5	2,5	ВК20
9	г	40E9	–	20	20	–	2,0	10,0	Сталь 45
10	д	60	50	–	80	–	2,0	16,0	Сталь 45
11	а	30E9	20H10	–	40	20	1,5	2,5	ВК8
12	б	40H12	–	20	–	10	1,0	20,0	ВТ-3
13	в	24 _{0,24}	26,8	10h10	32	–	2,0	8,0	Сталь 45
14	г	36	–	18	18	–	1,8	12,5	Сталь 45
15	д	30H10	20	–	16	–	1,5	10,0	Сталь 45
16	а	32H10	20H10	–	40	25	1,0	1,25	Сталь 45
17	б	36F11	–	18	–	10	2,5	5,0	Сталь 45
18	в	30 _{0,28}	33,6	12h9	10	–	2,0	5,0	ВК20
19	г	32F12	–	16	16	–	1,5	2,5	ВК8
20	д	20	12	–	20	–	2,0	8,0	Сталь 45

Лабораторная работа №4

Выполнить расчет продольно-колеблющихся ультразвуковых инструментов и концентраторов.

Номера вариантов и исходные данные приведены в таблице 9.

Таблица 9 — Номера вариантов и исходные данные к лабораторной работе №4

№ варианта	Тип концентратора	Частота, f, кГц	Коэффициент усиления K_y	Входное значение амплитуды A_0 , мкм	Диаметр входного торца D, мм
1	а	18,00	2,0	6	20
2	б	20,35	2,0	6	24
3	в	22,00	2,5	5	24
4	г	19,00	4,0	5	30
5	д	19,35	2,5	6	D ₁ 28 D ₃ 14
6	а	23,65	2,5	6	28
7	б	22,50	2,5	5	30
8	в	16,65	2,0	5	20
9	г	20,35	3,5	6	26
10	д	22,00	3,0	8	D ₁ 26 D ₃ 13
11	а	16,65	2,3	8	25
12	б	19,35	1,8	12	25
13	в	21,50	2,8	10	32
14	г	22,00	4,2	8	32
15	д	20,35	2,8	8	D ₁ 30 D ₃ 15
16	а	17,00	2,2	10	30
17	б	21,00	2,3	6	26
18	в	19,50	2,4	8	26
19	г	23,65	3,8	7	28
20	д	16,50	2,3	8	D ₁ 30 D ₃ 15

Лабораторная работа №5

Произвести расчет основных закономерностей электрохимической обработки.

Номера вариантов и исходные данные приведены в таблице 10.

Таблица 10 — Номера вариантов и исходные данные к лабораторной работе №5

Вариант	Материал	Электролит		Параметры обработки		Параметры отверстия		Параметры ЭИ		Станок
		Вид	t, °C	U _э , В	δ, мм	D _о , мм	X, мм	d, мм	h, мм	
1	12ХГНЗ	2	25	9,0	0,10	16	40	2,0	1,0	ЭХО-1
2	X18H9T	1	30	9,5	0,15	20	42	3,0	1,5	АГЭ-2
3	30X10Г10	2	35	10,0	0,20	24	44	4,0	2,0	АГЭ-10
4	ШХ15	1	40	10,5	0,25	28	46	2,0	2,5	ЭГС-23

Вариант	Материал	Электролит		Параметры обработки		Параметры отверстия		Параметры ЭИ		Станок
		Вид	t, °C	U _э , В	δ, мм	D _о , мм	X, мм	d, мм	h, мм	
5	5ХНВ	2	37	11,0	0,30	32	48	3,0	3,0	МА4427
6	35ХГС	1	33	11,5	0,10	15	50	4,0	1,0	МА4429
7	7Х3	2	28	12,0	0,15	20	52	2,0	1,5	ЭХО-1
8	3Х2В8	1	25	11,5	0,20	25	54	3,0	2,0	АГЭ-2
9	12ХН3А	1	27	11,0	0,25	30	40	4,0	2,5	АГЭ-10
10	12Х18Н9Т	1	30	10,5	0,30	18	43	2,0	3,0	ЭГС-23
11	ХН70ВМТЮФ	1	32	10,0	0,10	22	46	3,0	1,0	МА4427
12	ХН62МВКЮ	1	35	9,5	0,15	26	49	4,0	1,5	МА4429
13	ХН62ВНКЮ	2	38	9,0	0,20	30	52	2,0	2,0	ЭХО-1
14	ХН70ВМТЮ	1	40	9,5	0,25	16	55	3,0	2,5	АГЭ-2
15	Бр.ОЦС6-6-3	2	36	10,0	0,30	20	40	4,0	3,0	АГЭ-10
16	Л62	1	34	10,5	0,10	24	44	2,0	1,0	ЭГС-23
17	АК4	2	31	11,0	0,15	28	48	3,0	1,5	МА4427
18	АЛ4	1	29	11,5	0,20	32	52	4,0	2,0	МА4429
19	АМц	2	26	12,0	0,25	15	56	2,0	2,5	ЭХО-1
20	АЛ10В	1	25	11,5	0,30	20	40	3,0	3,0	АГЭ-2

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Технология электроэрозионной обработки

- 1) Приведите основные положения электроэрозионной обработки?
- 2) Дайте классификацию электроэрозионной обработки?
- 3) Какие рабочие жидкости применяются при электроэрозионной обработке?
- 4) Какие требования предъявляются к рабочим жидкостям?
- 5) Приведите основные режимы при электроэрозионной обработке?
- 6) Какие электроды-инструменты применяются при электроэрозионной обработке?
- 7) Приведите конструкции электродов-инструментов?
- 8) Какие материалы применяются для изготовления электродов-инструментов?
- 9) Как рассчитываются электроды-инструменты аналитическим и графоаналитическим методами?
- 10) Какие Вы знаете средства технологического оснащения?

Тема 2. Технология электрохимической обработки

- 1) В чем сущность электрохимической обработки?
- 2) Дайте классификацию электрохимической обработки?
- 3) Какие электролиты применяются при электрохимической обработке?
- 4) Какие основные характеристики электролитов Вы знаете?
- 5) Приведите методы очистки электролитов?

6) Приведите расчет основных параметров электрохимической обработки?

7) Какая достигается точность размеров и формы обрабатываемых деталей при электрохимической обработке?

8) Какие электроды-инструменты применяются при электрохимической обработке?

9) Какие основные требования предъявляются к электродам-инструментам?

10) Какие типы, материалы и способы крепления электродов-инструментов Вы знаете?

11) Какие Вы знаете средства технологического оснащения?

Тема 3. Технология ультразвуковой обработки

1) В чем сущность ультразвуковой обработки?

2) Дайте классификацию ультразвуковой обработки?

3) Назовите преимущества и недостатки ультразвуковой обработки?

4) Назовите основные технологические характеристики размерной ультразвуковой обработки?

5) Приведите классификацию материалов в зависимости от обрабатываемости с помощью ультразвука?

6) Назовите типовые операции, применяемые при ультразвуковой обработке?

7) Какое оборудование применяется для ультразвуковой обработки?

8) Дайте характеристику ультразвуковой обработки абразивонесущим инструментом?

9) Дайте характеристику ультразвуковой обработки в абразивной среде?

10) Как работает схема магнитостриктор-концентратор колебаний-инструмент?

11) Приведите расчет концентраторов колебаний?

Тема 4. Технология электронно-лучевой, лазерной и плазменной обработки. Технология электрогидравлического формообразования

1) В чем сущность электронно-лучевой обработки?

2) Перечислите технологические параметры электронно-лучевой обработки?

3) Дайте характеристику электронной пушки?

4) Какое практическое применение электронно-лучевой обработки?

5) В чем сущность лазерной обработки?

6) Перечислите технологические параметры лазерной обработки?

7) Дайте классификацию лазерной обработки?

- 8) Какие Вы знаете виды квантовых генераторов и их эксплуатационные характеристики?
- 9) Какое практическое применение лазеров в машиностроении?
- 10) В чем сущность плазменной обработки?
- 11) Какие Вы знаете виды плазмотронов?
- 12) Перечислите основные технологические характеристики плазменной обработки?
- 13) Какое практическое применение плазмотронов в промышленности?
- 14) В чем сущность электрогидравлической обработки?
- 15) Перечислите основные технологические параметры электрогидравлической обработки?
- 16) Какие Вы знаете средства технологического оснащения?
- 17) Какие типовые операции существуют при электрогидравлической обработке?

Тема 5. Технология магнитоимпульсной, магнитоабразивной и виброабразивной обработки

- 1) В чем сущность магнитоимпульсной обработки?
- 2) Перечислите технологические параметры, закономерности и рабочие среды?
- 3) Какие Вы знаете средства технологического оснащения?
- 4) Перечислите типовые операции и применение их в машиностроении?
- 5) В чем сущность магнитоабразивной обработки?
- 6) Перечислите технологические параметры, закономерности и рабочие среды?
- 7) Какие Вы знаете средства технологического оснащения?
- 8) Перечислите типовые операции и применение их в машиностроении?
- 9) В чем сущность виброабразивной обработки?
- 10) Дайте классификацию виброабразивной обработки?
- 11) Какие применяются режимы при виброабразивной обработке?
- 12) Перечислите рабочие жидкости, применяемые при виброабразивной обработке?
- 13) Дайте характеристику абразива, применяемого при виброабразивной обработке?

14) Перечислите типовые операции и универсальное оборудование?

Тема 6. Обработка с помощью электрического разряда в жидкости

- 1) В чем сущность процесса обработки с помощью электрического разряда в жидкости?
- 2) Перечислите основные операции, применяемые в машиностроении?

- 3) Какие применяются режимы обработки?
- 4) Перечислите рабочие жидкости, которые применяются при обработке с помощью электрического разряда в жидкости?

- 5) Как происходит выбор электролита?
- 6) Чем обеспечивается качество обрабатываемых поверхностей?
- 7) Чем достигается производительность обработки?
- 8) Как взаимосвязь основных параметров обработки?
- 9) Назовите достоинства и недостатки метода обработки?

Тема 7. Интегрированные технологии формообразования деталей

- 1) В чем сущность интегрированных технологий?
- 2) Дайте классификацию комбинированных методов обработки?
- 3) Какая область применения комбинированных методов обработки?
- 4) Дайте характеристику электроэрозионно-химической обработке?
- 5) Дайте характеристику ультразвуковой обработке с применением химических веществ?
- 6) Перечислите типовые операции комбинированных методов обработки?
- 7) Какие основные параметры применяются при комбинированных методах обработки?
- 8) Как обеспечиваются качественные характеристики обрабатываемых поверхностей?
- 9) Дайте экономическую оценку комбинированным методам обработки?
- 10) В чем сущность прототипирования деталей?
- 11) Какие применяются технологии при прототипировании деталей?

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

Для оценки знаний, приобретённых студентом в процессе освоения дисциплины, используются следующие вопросы:

1. Дайте анализ физико-химическим методам обработки материалов?
2. Дайте классификацию физико-химическим методам обработки материалов. Назовите их достоинства и недостатки?
3. В чем сущность электроэрозионной обработки?
4. Дайте классификацию электроэрозионной обработки (ЭЭО)?
5. Какие применяются типовые операции ЭЭО?
6. Перечислите основные параметры ЭЭО. Какая их взаимосвязь?
7. Какие применяются задачи при проектировании операций и выборе режимов обработки?
8. Какие рабочие жидкости применяются при ЭЭО? Какая зависимость выбора рабочих жидкостей от режимов обработки?

9. Приведите конструкции и расчет электродов-инструментов при ЭЭО. Что собой представляет относительный и линейный износ электродов-инструментов?
10. Приведите расчет рабочей части электродов-инструментов?
11. Как происходит коррекция рабочей части электродов-инструментов при обработке фасонных поверхностей?
12. Приведите расчет электрода-инструмента с учетом износа?
13. В чем сущность виброабразивной обработки (ВАО)?
14. Приведите типовые операции ВАО?
15. Какое универсальное оборудование применяется для ВАО?
16. В чем технологическая сущность ультразвуковой обработки (УЗО)?
17. Дайте классификацию процессов УЗО?
18. В чем сущность процесса и дайте классификацию ультразвуковой размерной обработки (УЗРО)?
19. Приведите основные параметры УЗРО. Какая их взаимосвязь?
20. Какие параметры влияют на производительность и качество обрабатываемой поверхности?
21. Приведите точностные параметры УЗРО и факторы, влияющие на них?
22. Приведите типовые операции УЗРО?
23. Какое универсальное оборудование применяется для УЗРО?
24. Что такое комбинированные методы обработки? Дайте их классификацию.
25. В чем сущность и какие типовые операции анодно-механической обработки Вы знаете?
26. В чем сущность и какие основные параметры электроэрозионно-химической обработки Вы знаете?
27. Дайте классификацию ультразвуковой электрохимической обработки?
28. В чем физические основы светолучевой обработки?
29. Приведите виды и характеристики квантовых генераторов?
30. В чем суть технологического использования лазеров?
31. В чем принцип работы лазеров?
32. В чем сущность и какие типовые операции электронно-лучевой обработки Вы знаете?
33. В чем сущность ионно-лучевой обработки?
34. В чем сущность плазменно-механической обработки? В чем принцип работы плазмотрона?
35. Назовите основные технологические характеристики плазменно-механической обработки?

36. Приведите типовые операции плазменно-механической обработки?
 37. Электрический разряд в жидкости. В чем сущность процесса?
 38. Перечислите основные технологические процессы, использующие электрический разряд в жидкости?
 39. Как происходит коррекция инструмента при ультразвуковой обработке?
 40. Приведите виды концентраторов колебаний?
 41. Как происходит работа схемы «магнитостриктор-концентратор колебаний-инструмент»?
 42. Назовите виды генераторов колебаний при ультразвуковой обработке?
 43. Приведите расчет концентраторов колебаний?
 44. Электрохимическая обработка (ЭХО). В чем сущность метода?
 45. Приведите классификацию методов электрохимической обработки?
 46. Перечислите типовые операции ЭХО?
 47. В чем состоит кинематика процесса ЭХО?
 48. Какие рабочие жидкости применяются при электрохимической обработке?
 49. Перечислите методы очистки электролитов?
 50. Какие типы электродов-инструментов применяются? Какие материалы применяются для изготовления электродов-инструментов?
 51. Назовите требования, предъявляемые к конструкции электродов-инструментов?
 52. Какие основные закономерности электрохимической обработки?
 53. Дайте расчет параметров электрохимической обработки?
- Для оценки уровня сформированности умений и навыков, приобретённых студентом в процессе изучения дисциплины, на экзамене используются задания, представленные в подразделе 6.2.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Электрофизические и электрохимические методы обработки в машиностроении : учебник / М. М. Радкевич, В. И. Никифоров, Ю. М. Барон [и др.] ; под. ред. М. М. Радкевича, В. И. Никифорова. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 532 с. — ISBN 978-5-9729-0955-1. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902790> (дата обращения: 05.07.2024). — Режим доступа : по подписке.

2. Современные технологии формообразования : учебное пособие / В. А. Лебедев, А. И. Болдырев, М. А. Тамаркин, Ю. П. Анкудимов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-16-015252-3. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1976144> (дата обращения: 06.07.2024). — Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература

3. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник. — Минск : Беларуская навука, 2021. — 404 с. — ISBN 978-985-08-2760-9. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865692> (дата обращения: 05.07.2024). — Режим доступа : по подписке.

4. Халдеев, В. Н. Электрофизические и электрохимические методы обработки : учебник для машиностроительных специальностей вузов / В. Н. Халдеев. — 2-е изд. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2022. — 385 с. — ISBN 978-5-9515-0486-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132628.html> (дата обращения: 06.07.2024). — Режим доступа : для авторизир. пользователей.

5. Желтобрюхов, Е. М. Высокоэффективные физико-химические методы формообразования поверхностей деталей в машиностроении : учебное пособие / Е. М. Желтобрюхов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-1909-3. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170324> (дата обращения: 05.07.2024). — Режим доступа : по подписке.

6. Киселев, М. Г. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов: Учебное пособие / М. Г. Киселев, Ж. А. Мрочек, А. В. Дроздов. — Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2014. — 389 с. — ISBN 978-985-475-624-0. — Текст : электронный. — URL:

<https://znanium.com/catalog/product/441209> (дата обращения: 06.07.2024). — Режим доступа : по подписке.

7. Архипова, Н. А. Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей / Н. А. Архипова, Т. А. Блинова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 305 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28423.html> (дата обращения: 06.07.2024). — Режим доступа : для авторизир. пользователей.

8. Ставицкий, И. Б. Лабораторный практикум по курсу «Теория электрофизических и электрохимических методов обработки материалов» : методические указания / И. Б. Ставицкий, Н. П. Малевский. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 40 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31041.html> (дата обращения: 06.07.2024). — Режим доступа : для авторизир. пользователей.

9. Обловацкая, Н. С. Электроэрозионная и электрохимическая обработка : учебное пособие / Н. С. Обловацкая, Е. Н. Лаптева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 91 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-109435-8. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1247742> (дата обращения: 05.07.2024). — Режим доступа : по подписке.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ») : официальный сайт. — URL : <http://library.dstu.education>. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL : <https://ntb.bstu.ru/jirbis2>. — Текст : электронный.

3. Электронная библиотечная система Консультант студента : [сайт]. — Москва. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/?ysclid=m0p04ni4nl646701969>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека ONLINE :[сайт]. — URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система : [сайт]. — Красногорск. — URL : <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 11.

Таблица 11 — Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудования учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория (60 посадочных мест)</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 20 шт., стол компьютерный — 1 шт., доска аудиторная — 2 шт.), АРМ преподавателя (системный блок ПК + монитор), мультимедийный проектор, широкоформатный экран Аудитория для проведения лабораторных работ, для самостоятельной работы: <i>Предметная аудитория (25 посадочных мест)</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 10 шт., доска для написания мелом — 1 шт.) <i>Учебные мастерские (30 рабочих мест)</i> Оборудование: станок универсальный электроэрозионный копировально-прошивочный 4Г721М; генератор импульсов ШГИ-40-440А	ауд. <u>103</u> корп. <u>третий</u> ауд. <u>303</u> корп. <u>четвертый</u> ауд. <u>102</u> корп. <u>третий</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры технологии и
организации машиностроительного
производства

(должность)



(подпись)

А. Б. Таровик

(Ф.И.О)

Заведующий кафедрой
технологии и организации
машиностроительного производства

(наименование кафедры)



(подпись)

А. М. Зинченко

(Ф.И.О)

Протокол № 1 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 28.08 20 24 г.

И.о. декана факультета горно-
металлургической промышленности и
строительства

(наименование факультета)



(подпись)

О. В. Князьков

(Ф.И.О)

Согласовано

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки/специальности
15.03.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение
машиностроительных производств
(«Технология машиностроения»)



(подпись)

А. М. Зинченко

(Ф.И.О)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О. А. Коваленко

(Ф.И.О)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	