

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Производство энергетического оборудования

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.10.02.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 75,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Коллоквиум Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петрухин Г.М.
	Идентификатор	Re1321e87-PetrukhinGM-9b6ad50

Г.М. Петрухин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков П.В.
	Идентификатор	Rae5921e8-VolkovPV-971cc7f4

П.В. Волков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончаров А.Л.
	Идентификатор	R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe

А.Л. Гончаров

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение технологий, повышающих эффективность достижения качественных характеристик деталей энергетических машин

Задачи дисциплины

- изучение физико-химических основ методов, лежащих в основе наукоемких технологий размерной обработки деталей энергетического оборудования.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен участвовать в разработке технологий производства, ремонта и контроля энергетического оборудования	ИД-1 _{ПК-2} Принимает обоснованные технические решения при разработке технологий производства, ремонта и контроля энергетического оборудования	знать: - физические основы методов поверхностной электрофизико-химической обработки; - физические основы образования технологических остаточных напряжений и технологические методы их получения; - физические основы комбинированных и импульсных методов обработки материалов; - оборудование, технологические возможности комбинированных методов обработки, оборудование и области их эффективного применения. уметь: - принимать решения о целесообразности применения композиционных материалов в конкретном случае.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Производство энергетического оборудования (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать освоение средств и методов контроля и автоматизации процессов обработки материалов КПЭ
- знать состав, функциональные возможности и основные технические характеристики исполнительных устройств систем автоматического управления
- знать приобретение умения принимать и обосновывать технические решения при выборе и использовании средств и методов контроля и автоматизации обработки КПЭ
- знать функциональные возможности и области применения компьютерных и микропроцессорных средств контроля и автоматизации
- уметь идентифицировать технологические процессы и установки как объекты управления, выбирать средства контроля и автоматизации

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Физические основы методов и способы повышение качества поверхности деталей в энергомашиностроении	45	3	8	-	8	-	-	-	-	-	29	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучения теоретического материала с целью подготовки к коллоквиуму № 1 по разделу 1</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], с. 8-19; с.96-112; с.177-187 [3], с.297-300; с.343-353; с.427-449</p>	
1.1	Физические основы методов и способы повышение качества поверхности деталей в энергомашиностроении	45		8	-	8	-	-	-	-	-	29	-		
2	Физические основы и способы комбинированных методов обработки материалов	27		6	-	8	-	-	-	-	-	13	-		<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучения теоретического материала с целью подготовки к коллоквиуму № 4 по разделу 4</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучения теоретического материала с целью подготовки к коллоквиуму № 3 по разделу 3</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучения теоретического материала с целью подготовки к коллоквиуму № 2 по разделу 2</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], с.112-187 [3], с.317-325</p>
2.1	Физические основы и способы комбинированных методов обработки материалов	27		6	-	8	-	-	-	-	-	13	-		

3	Технология композиционных материалов	18		2	-	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> Выполнение РГР «Технологии композиционных материалов» <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к защите РГР «Технологии композиционных материалов» <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], с.7-18
3.1	Технология композиционных материалов	18		2	-	-	-	-	-	-	-	16	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0		16	-	16	-	-	-	-	0.3	58	17.7	
	Итого за семестр	108.0		16	-	16	-	-	-	-	0.3	75.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Физические основы методов и способы повышение качества поверхности деталей в энергомашиностроении

1.1. Физические основы методов и способы повышение качества поверхности деталей в энергомашиностроении

Физические основы и способы поверхностно-пластического деформирования. Статические и динамические способы поверхностно-пластического деформирования деталей энергетического оборудования. Способы обкатки и выглаживания поверхности. Дробеструйная обработка, виброгалтовка поверхности. Физико-химические методы модифицирования свойств поверхностей деталей энергетического оборудования. Поверхностное легирование поверхности детали.

2. Физические основы и способы комбинированных методов обработки материалов

2.1. Физические основы и способы комбинированных методов обработки материалов

Электроконтактная обработка деталей энергетических машин. Анодно-механическая обработка в энергомашиностроении. Электроэрозионно-электрохимическая обработка. Электрохимическая абразивная обработка. Электрохимическая обработка с поверхностно-пластическим деформированием. Магнитно-абразивная обработка. Импульсные методы обработки материалов в энергомашиностроении. Гальванические методы обработки поверхности детали. Электроэрозионное легирование поверхности детали. Методы поверхностной термообработки. Обработка в электролитной плазме. Импульсные методы обработки. Оборудование, технологические возможности, области эффективного применения лектроконтактной, анодно-механической, абразивно-электрохимической, электроэрозионно-электрохимической обработки, абразивно - электроэрозионной обработки.

3. Технология композиционных материалов

3.1. Технология композиционных материалов

Виды, особенности, характеристики композиционных материалов. Основные этапы производства изделий из композиционных материалов.

3.3. Темы практических занятий

1. Построение технологических операций, оборудование и оснастка импульсных методов обработки материалов (4 часа);
2. Построение технологических операций, оборудование и оснастка различных способов комбинированных методов обработки материалов (4 часа);
3. Физико-химические методы модифицирования поверхностей деталей (4 часа);
4. Поверхностно-пластическое деформирование (4 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
оборудование, технологические возможности комбинированных методов обработки, оборудование и области их эффективного применения	ИД-1ПК-2		+		Коллоквиум/Коллоквиум №4 «Область применения и технологическое оборудование комбинированных методов обработки»
физические основы комбинированных и импульсных методов обработки материалов	ИД-1ПК-2		+		Коллоквиум/Коллоквиум №2 «Физические основы комбинированных методов обработки материалов»
физические основы образования технологических остаточных напряжений и технологические методы их получения	ИД-1ПК-2	+			Коллоквиум/Коллоквиум №1 «Физические основы методов повышение качества поверхности деталей»
физические основы методов поверхностной электрофизико-химической обработки	ИД-1ПК-2		+		Коллоквиум/Коллоквиум №3 «Способы повышение качества поверхности деталей и область применения»
Уметь:					
принимать решения о целесообразности применения композиционных материалов в конкретном случае	ИД-1ПК-2			+	Реферат/Защита РГР «Технологии композиционных материалов»

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Защита РГР «Технологии композиционных материалов» (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. Коллоквиум №1 «Физические основы методов повышения качества поверхности деталей» (Коллоквиум)
2. Коллоквиум №2 «Физические основы комбинированных методов обработки материалов» (Коллоквиум)
3. Коллоквиум №3 «Способы повышения качества поверхности деталей и область применения» (Коллоквиум)
4. Коллоквиум №4 «Область применения и технологическое оборудование комбинированных методов обработки» (Коллоквиум)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Волков Ю. С.- "Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (396 с.)
<https://e.lanbook.com/book/168930>;
2. Баданина Ю. В., Баскаков В. Д., Галиновский А. Л., Нелюб В. А., Зарубина О. В., Малышева Г. В.- "Композиционные материалы в ракетно-космической технике", Издательство: "МГТУ им. Н.Э. Баумана", Москва, 2019 - (38 с.)
<https://e.lanbook.com/book/172743>;
3. Суслов А. Г., Базров Б. М., Безъязычный В. Ф., Авраамов Ю. С.- "Наукоемкие технологии в машиностроении.", Издательство: "Машиностроение", Москва, 2012 - (528 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5795.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
12. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
13. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
14. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>
15. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
16. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
17. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
18. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
19. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
20. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Х-101в, Лаборатория неразрушающего контроля	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Х-101в, Лаборатория неразрушающего контроля	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный

Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Х-101в, Лаборатория неразрушающего контроля	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Х-202а, Кабинет сотрудников кафедры "Технологии металлов"	стул, шкаф, стол письменный, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Х-202в, Помещение кафедры "Технологии металлов"	стол, стул, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Высокоэффективные технологии и оборудование обработки материалов

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Коллоквиум №1 «Физические основы методов повышение качества поверхности деталей» (Коллоквиум)
 КМ-2 Коллоквиум №2 «Физические основы комбинированных методов обработки материалов» (Коллоквиум)
 КМ-3 Коллоквиум №3 «Способы повышение качества поверхности деталей и область применения» (Коллоквиум)
 КМ-4 Коллоквиум №4 «Область применения и технологическое оборудование комбинированных методов обработки» (Коллоквиум)
 КМ-5 Защита РГР «Технологии композиционных материалов» (Реферат)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	15	16
1	Физические основы методов и способы повышение качества поверхности деталей в энергомашиностроении						
1.1	Физические основы методов и способы повышение качества поверхности деталей в энергомашиностроении		+				
2	Физические основы и способы комбинированных методов обработки материалов						
2.1	Физические основы и способы комбинированных методов обработки материалов			+	+	+	
3	Технология композиционных материалов						
3.1	Технология композиционных материалов						+
Вес КМ, %:			25	25	25	20	5