

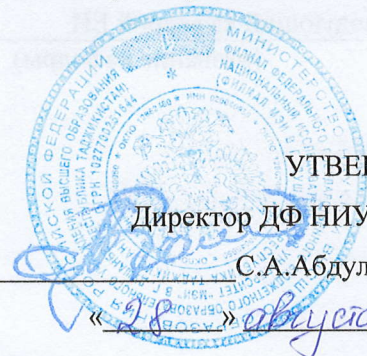
Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: электрические станции; эксплуатация релейной защиты, автоматики и электрооборудования электростанций; релейная защита и автоматизация энергосистем; электроэнергетические системы и сети; электроснабжение; электроснабжение и кабельные сети; высоковольтная электроэнергетика и электротехника; техника и электрофизика высоких напряжений; менеджмент в электроэнергетике и электротехнике.

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: очная



УТВЕРЖДАЮ

Директор ДФ НИУ «МЭИ»

С.А.Абдулкеримов

«28» августа 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

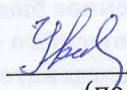
Блок	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы	Обязательная
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.О.11.03
Трудоемкость в зачетных единицах	3 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану	72
Лекции	3 семестр – 16 часов
Практические занятия	3 семестр – 16 часов
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые индивидуальные	учебным планом не предусмотрены учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	3 семестр – 39,7 часа
включая:	
РГР	1 семестр – 12 часов
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	1 семестр – 0,3 часа

Душанбе 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

д.ф.-м.н. профессор кафедры
«Естественных наук»

(название кафедры)

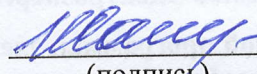

(подпись)

Усмонов Н.У.

(расшифровка подписи)

к.ф.-м.н. доцент кафедры
«Естественных наук»

(название кафедры)


(подпись)

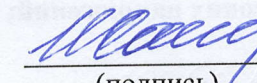
Самаров Ш.Ш.

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЕН

(название кафедры)


(подпись)

Самаров Ш.Ш.

(расшифровка подписи)

1 семестр – 0,5 часа	Проверка знаний студентов
1 семестр – 12 часов	Самостоятельная работа
3 семестр – 39,7 часа	Самостоятельная работа
4 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
5 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
6 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
7 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
8 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
9 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
10 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
11 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
12 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
13 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
14 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
15 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
16 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
17 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
18 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
19 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
20 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
21 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
22 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
23 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
24 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
25 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
26 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
27 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
28 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
29 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа
30 семестр – 16 часов	Самостоятельная работа

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение основ теории дифференциальных уравнений и приобретение навыков решения различных задач, содержащих дифференциальные уравнения.

Задачи дисциплины:

1. освоение базовых понятий теории дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;
2. формирование навыков интегрирования дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;
3. освоение математических методов, лежащих в основе решения физических и технических задач;
4. формирование математической базы, необходимой для последующего изучения дисциплин образовательной программы.

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
ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-2 _{ОПК-2} Применяет математический аппарат теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	<p>знать: – основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений;</p> <p>уметь: – классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы их интегрирования; – решать системы линейных дифференциальных уравнений и применять основные методы исследования на устойчивость решений дифференциальных уравнений и систем.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Результаты образования, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теоретические основы электротехники», а также ряда дисциплин профессионального модуля по всем образовательным программам.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР	Кон т- роль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Дифференциальные уравнения первого порядка	18	3	4	4	–	–	–	–	10	–	Изучение литературы [1] Глава 1 §§ 1 - 6. [2] §§ 2 - 7. [3] Глава I §§ 1.1 – 1.4. Выполнение типового расчета [4] Раздел V Задачи 1 - 7.
2	Дифференциальные уравнения порядка выше первого	26	3	6	6	–	–	–	–	14	–	Изучение литературы [1] Глава 2 §§ 1 - 6. [2] §§ 10, 11. [3] Глава I §§ 1.13 – 1.18. Выполнение типового расчета [4] Раздел V Задачи 10 - 16..
3	Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости	28	3	6	6	–	–	–	–	15,7	–	Изучение литературы [1] Глава 3 §§ 1 - 5. [1] Глава 4 §§ 1 – 5. [2] §§ 14, 15. [3] Глава I §§ 1.12, 1.19 – 1.23, 1.25, 1.26. Выполнение типового расчета [5] Часть 2 Задачи 9, 10.
	Зачет с оценкой	0,3	3	–	–	–	–	–	0,3	–	–	Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого:	72		16	16	–	–	–	0,3	39,7	–	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2. Краткое содержание разделов

3 семестр

1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

2. Дифференциальные уравнения порядка выше первого

Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения n -го порядка. Простейшие случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка: общее решение однородных уравнений, определитель Вронского и ФСР (фундаментальная совокупность решений), структура общего решения неоднородного уравнения. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера.

3. Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости

Интегрирование систем дифференциальных уравнений путем сведения к одному уравнению более высокого порядка. Нахождение интегрируемых комбинаций. Системы линейных дифференциальных уравнений. Основные положения теории устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, простейшие типы точек покоя на примере системы двух однородных уравнений. Теоремы Ляпунова об устойчивости и об асимптотической устойчивости. Исследование на устойчивость по первому приближению.

3.3. Темы практических занятий

3 семестр

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводимые к ним (2 часа).
2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка (однородные и неоднородные уравнения, структура общего решения). Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Задача Коши. (2 часа).
3. Уравнения порядка выше первого. Простейшие случаи понижения порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера (2 часа).
4. Уравнения порядка выше первого. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера. Структура общего решения. Метод подбора частного решения с правой частью специального вида. Метод вариации постоянных (4 часа).
5. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Простейшие приемы решения систем дифференциальных уравнений (4 часа).
6. Устойчивость решений дифференциальных уравнений. Устойчивость по первому приближению (2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.5. РГР

Тип РГР: расчетное задание.

Тематика расчетных заданий

3 семестр

Дифференциальные уравнения

3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования 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:					
основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений	ИД-2 _{ОПК-2}	X	X	X	Тест
Уметь:					
классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы их интегрирования	ИД-2 _{ОПК-2}	X	X		Контрольная работа
решать системы линейных дифференциальных уравнений и применять основные методы исследования на устойчивость решений дифференциальных уравнений и систем	ИД-2 _{ОПК-2}			X	Защита расчетного задания

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

3 семестр

– тестирование:

1. Тест «Базовые понятия»

– контрольные работы:

1. Контрольная работа «Интегрирование уравнений»

– выполнение и защита расчетного задания.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

3 семестр

Зачет с оценкой.

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В приложение к диплому выносятся 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. Эльсгольц Л.Е. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. – М.: Наука, 1969.
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000.
3. Бугров Я.С. Т.3: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М: Дрофа, 2004.
4. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты). – М.: Лань, 2013.
5. Бободжанов А.А., Бободжанова М.А., Сафонов В.Ф. Индивидуальные задания по курсу элементарной и высшей математики: задачник. – М.: Издательство МЭИ, 2017.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ОС Windows, Microsoft Office, MathCAD

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

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории.