

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: заочная



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.13
Трудоемкость в зачетных единицах	3 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану	72
Лекции	3 семестр – 4 часов
Практические занятия	3 семестр – 4 часов
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые	учебным планом не предусмотрены
индивидуальные	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	3 семестр – 60 часа
Контроль	3,7
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.

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	знать: – основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений; 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.

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	Контроль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Дифференциальные уравнения первого порядка	18	3	1	1	–	–	–	–	20	1	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	2	2	–	–	–	–	22	1,7	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	1	1	–	–	–	–	18	1	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		4	4	–	–	–	0,3	60	3,7	

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. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка (однородные и неоднородные уравнения, структура общего решения). Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Задача Коши. (1 часа).

2. Уравнения порядка выше первого. Простейшие случаи понижения порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера (1 часа).

3. 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 (1 часа).

4. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Простейшие приемы решения систем дифференциальных уравнений (1 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. КОМПЕТЕНТНО-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 выносится 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.