

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	учебным планом не предусмотрены
индивидуальные	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)

*Усмонов*

(подпись)

Усмонов Н.У.

(расшифровка подписи)

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

*Самаров*

(подпись)

Самаров Ш.Ш.

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой ЕН  
(название кафедры)

*Самаров*

(подпись)

Самаров Ш.Ш.

(расшифровка подписи)

## 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 <sub>ОПК-2</sub> Применяет математический аппарат теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	<b>знатъ:</b> – основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений;  <b>уметь:</b> – 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 ( <i>по семестрам</i> )	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
<b>Итого:</b>		<b>72</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	–	–	–	<b>0,3</b>	<b>39,7</b>	–	

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. Линейный 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	
<b>Знать:</b>					
основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>	X	X	X	Тест
<b>Уметь:</b>					
классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы их интегрирования	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>	X	X		Контрольная работа
решать системы линейных дифференциальных уравнений и применять основные методы исследования на устойчивость решений дифференциальных уравнений и систем	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>			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 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/](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.