

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

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительные технологии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 2

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.12.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
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 - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Проверочная работа Расчетно-графическая работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Горелов В.А.
	Идентификатор	R2b96487a-GorelovVA-211cc7f4

В.А. Горелов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Андреева И.Н.
	Идентификатор	Rb5322c60-AndreevaIN-0472a135

И.Н. Андреева

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

В.В. Топорков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение базовой теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

Задачи дисциплины

- приобретение базовых знаний по теории дифференциальных уравнений;
- умение пользоваться терминологией и методами теории дифференциальных уравнений, применяемыми в практике инженерных и научно-технических расчетов.

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-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования	знать: - основы теории линейных дифференциальных уравнений.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-2 _{ОПК-1} Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	уметь: - решать дифференциальные уравнения основных типов.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-3 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках	знать: - методы решения основных типов дифференциальных уравнений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Вычислительные технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать алгебру и аналитическую геометрию, математический анализ

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 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ 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	Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах	38	3	8	-	10	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах". Изучение темы "однородные уравнения".
1.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах	38		8	-	10	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. <u>Изучение материалов литературных источников:</u>

													[1], гл. 9, задачи 22-60, 67-71, 96-104, 211-219. [2], гл. 1, 2. [3], Раздел 5, задачи 1-11 [4], Раздел 5, задачи 1-11
2	Линейные дифференциальные уравнения	33.7		8	-	6	-	-	-	-	19.7	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Линейные дифференциальные уравнения"
2.1	Линейные дифференциальные уравнения	33.7		8	-	6	-	-	-	-	19.7	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Линейные дифференциальные уравнения" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Линейные дифференциальные уравнения". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], гл. 9, задачи 296-299, 321-328, 342-362. [2], гл. 2 - 4. [3], Раздел 5, задачи 12-16 [4], Раздел 5, задачи 12-16
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	72.0		16	-	16	-	-	-	0.3	39.7	-	
	Итого за семестр	72.0		16	-	16	-	-	-	0.3	39.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах

1.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах

Основные понятия теории дифференциальных уравнений: обыкновенное дифференциальное уравнение (ОДУ), порядок уравнения, общее и частное решение, общий интеграл. Геометрическая интерпретация. Задача Коши. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения в полных дифференциалах, уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения 1-го порядка, уравнение Бернулли, однородные уравнения. Теоремы о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Понятие об устойчивости решения. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

2. Линейные дифференциальные уравнения

2.1. Линейные дифференциальные уравнения

Линейные дифференциальные уравнения, пространство решений, фундаментальная система решений. Линейно независимые системы функций, определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциального уравнений n-го порядка. Метод вариации постоянных. Линейные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен. Фундаментальная система решений линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения линейного неоднородного уравнения.

3.3. Темы практических занятий

1. Уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах;
2. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка;
3. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами;
4. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами;
5. Устойчивость решений дифференциальных уравнений.

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	
Знать:				
основы теории линейных дифференциальных уравнений	ИД-1 _{ОПК-1}		+	Контрольная работа/Дифференциальные уравнения основных типов Расчетно-графическая работа/Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами
методы решения основных типов дифференциальных уравнений	ИД-3 _{ОПК-1}	+		Расчетно-графическая работа/Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах Контрольная работа/Дифференциальные уравнения основных типов Проверочная работа/Дифференциальные уравнения простейших типов
Уметь:				
решать дифференциальные уравнения основных типов	ИД-2 _{ОПК-1}	+	+	Контрольная работа/Дифференциальные уравнения основных типов

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: Письменная работа

1. Дифференциальные уравнения основных типов (Контрольная работа)
2. Дифференциальные уравнения простейших типов (Проверочная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах (Расчетно-графическая работа)
2. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

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

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. Сборник задач по математике для втузов: В 4 ч. Ч.2.Специальные разделы математического анализа : учебное пособие для втузов / В. А. Болгов, и др. ; Ред. А. В. Ефимов, Б. П. Демидович . – 6-е изд., стереотип . – М. : Альянс, 2011 . – 368 с. - ISBN 978-5-903034-90-1 .;
2. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения : учебник для физических и физико-математических университетов / Л. Э. Эльсгольц . – 8-е изд. – М. : Эдиториал УРСС, 2014 . – 312 с. - ISBN 978-5-382-01491-3 .;
3. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов . – 7-е изд., стер . – СПб. : Лань-Пресс, 2005 . – 240 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 5-8114-0574-X .;
4. Кузнецов Л. А.- "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты", (13-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2015 - (240 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4549.

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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

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
	3-401/9, Учебная аудитория каф. "ТОЭ"	трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	3-505, Лекционная аудитория каф. ВМСС	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	3-305а, учебно-исследовательская лаборатория электротехники каф. ВМСС	стол преподавателя, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, лабораторный стенд, сервер, компьютер персональный, инвентарь специализированный
	3-505, Лекционная аудитория каф. ВМСС	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Д-423, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	3-505, Лекционная аудитория каф. ВМСС	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел, маркер, стилус
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ 2

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Дифференциальные уравнения простейших типов (Проверочная работа)
- КМ-2 Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 Дифференциальные уравнения основных типов (Контрольная работа)
- КМ-4 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах					
1.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах		+	+	+	
2	Линейные дифференциальные уравнения					
2.1	Линейные дифференциальные уравнения				+	+
Вес КМ, %:			10	10	70	10