

**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: Системы автоматизированного проектирования

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ЧАСТЬ 2**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.12.03</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 39,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Проверочная работа</b> <b>Расчетно-графическая работа</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>3 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

В.А. Горелов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

И.Н. Андреева

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

В.В. Топорков

(расшифровка  
подписи)

## 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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> 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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	уметь: - решать дифференциальные уравнения основных типов.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> 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 Системы автоматизированного проектирования (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	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах". Изучение темы "однородные уравнения".</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> 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.</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий 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.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>
1.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах	38		8	-	10	-	-	-	-	-	-	20	

													[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	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Линейные дифференциальные уравнения"
2.1	Линейные дифференциальные уравнения	33.7	8	-	6	-	-	-	-	-	19.7	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> 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. <b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> 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. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [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; 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. 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 уравнения 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	
<b>Знать:</b>				
основы теории линейных дифференциальных уравнений	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>		+	Контрольная работа/Дифференциальные уравнения основных типов Расчетно-графическая работа/Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами
методы решения основных типов дифференциальных уравнений	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>	+		Расчетно-графическая работа/Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах Контрольная работа/Дифференциальные уравнения основных типов Проверочная работа/Дифференциальные уравнения простейших типов
<b>Уметь:</b>				
решать дифференциальные уравнения основных типов	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	+	+	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 вузов: В 4 ч. Ч.2.Специальные разделы математического анализа : учебное пособие для вузов / 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](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. Майнд Видеоконференции.

### 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	Н-204, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	С-211, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска маркерная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Д-405, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
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, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-714, Преподавательская каф. МКМ	рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-301/1, Кладовая	стул

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математический анализ, часть 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