

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

---

Направление подготовки/специальность: 38.03.02 Менеджмент

Наименование образовательной программы: Маркетинг

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

<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.11</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>2 семестр - 20 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 20 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>2 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 137,5 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>Контрольная работа</b> <b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>2 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Капицына Т.В.
	Идентификатор	R2b1e4b7e-KapitsynaTV-1a69b3e3

Т.В. Капицына

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Колесникова О.В.
	Идентификатор	R3162f4d9-KolesnikovaOV-4017a20

О.В.  
Колесникова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c3

Н.Л. Кетоева

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Овладение математическим аппаратом действительного анализа для решения прикладных задач

### Задачи дисциплины

- Научиться строить графики функций;
- Научиться находить экстремумы функций ;
- Научиться исследовать сходимость рядов;
- Научиться решать простейшие дифференциальные уравнения;
- Научиться вычислять интегралы.

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 осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ИД-1оПК-2 Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации	знать: - Основные приёмы вычисления пределов и производных функций; - Основные приёмы решения дифференциальных уравнений; - Основные приёмы интегрирования; - Основные признаки сходимости рядов; - Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных.  уметь: - Решать стандартные дифференциальные уравнения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Маркетинг (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	Введение в математический анализ	27	2	3	-	3	-	-	-	-	-	21	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя</p>
1.1	Графики	9		1	-	1	-	-	-	-	-	7	-	
1.2	Дифференциальное исчисление	9		1	-	1	-	-	-	-	-	7	-	
1.3	Пределы	9		1	-	1	-	-	-	-	-	7	-	
2	Функции нескольких переменных	19		2	-	2	-	-	-	-	-	15	-	
2.1	Функции нескольких переменных	9		1	-	1	-	-	-	-	-	7	-	
2.2	Экстремумы функции нескольких переменных	10		1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
3	Интегральное исчисление	30		3	-	3	-	-	-	-	-	24	-	
3.1	Неопределённый интеграл	10		1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
3.2	Несобственный интеграл	10		1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
3.3	Определённый интеграл	10	1	-	1	-	-	-	-	-	8	-		
4	Ряды	38	6	-	6	-	-	-	-	-	26	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа</p>	

4.1	Числовые ряды	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители
4.2	Знакопередающиеся ряды	13	2	-	2	-	-	-	-	-	9	-	
4.3	Степенные ряды. Ряд Тейлора	13	2	-	2	-	-	-	-	-	9	-	
5	Дифференциальные уравнения	30	6	-	6	-	-	-	-	-	18	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители
5.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	15	3	-	3	-	-	-	-	-	9	-	
5.2	Дифференциальные уравнения высших порядков	15	3	-	3	-	-	-	-	-	9	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>	<b>104</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>	<b>137.5</b>			

**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. Введение в математический анализ

1.1. Графики  
Исследование функций.

1.2. Пределы  
вычисление пределов.

1.3. Дифференциальное исчисление  
Производные. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

#### 2. Функции нескольких переменных

2.1. Экстремумы функции нескольких переменных  
Экстремумы функции нескольких переменных. Условные экстремумы.

2.2. Функции нескольких переменных  
Понятие функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Производные сложных функций. Производные неявных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

#### 3. Интегральное исчисление

3.1. Несобственный интеграл  
вычисление несобственных интегралов.

3.2. Определённый интеграл  
вычисление определённых интегралов. вычисление площадей и длин дуг.

3.3. Неопределённый интеграл  
вычисление неопределённых интегралов.

#### 4. Ряды

4.1. Степенные ряды. Ряд Тейлора  
Степенные ряды. Ряд Тейлора.

4.2. Знакопеременные ряды  
Абсолютная и условная сходимость. Оценка остатка ряда.

4.3. Числовые ряды  
Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости ряда.

#### 5. Дифференциальные уравнения

5.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.  
Уравнения с разделяющимися переменными.. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.

### 5.2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Уравнения допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Экстремумы функции нескольких переменных;
2. Графики;
3. Степенные ряды. Ряд Тейлора;
4. Дифференциальное исчисление;
5. Пределы;
6. Знакопередающиеся ряды;
7. Числовые ряды;
8. Дифференциальные уравнения 1-го порядка;
9. Функции нескольких переменных;
10. Несобственный интеграл;
11. Определённый интеграл;
12. Дифференциальные уравнения высших порядков;
13. Неопределённый интеграл.

### 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Повторение решения задач в рамках темы раздела Введение в математический анализ
2. Повторение решения задач в рамках темы раздела Функции нескольких переменных
3. Повторение решения задач в рамках темы раздела Интегральное исчисление
4. Повторение решения задач в рамках темы раздела Ряды
5. Повторение решения задач в рамках темы раздела Дифференциальные уравнения

### 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	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>		+				Тестирование/Функции нескольких переменных
Основные признаки сходимости рядов	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>				+		Тестирование/Числовые и функциональные ряды
Основные приёмы интегрирования	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+			Тестирование/Исследование функций с помощью производных
Основные приёмы решения дифференциальных уравнений	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>					+	Контрольная работа/Дифференциальные уравнения
Основные приёмы вычисления пределов и производных функций	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>	+					Тестирование/Интегральное исчисление функций одной переменной
<b>Уметь:</b>							
Решать стандартные дифференциальные уравнения	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>					+	Контрольная работа/Дифференциальные уравнения



## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**2 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Исследование функций с помощью производных (Тестирование)
2. Функции нескольких переменных (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Дифференциальные уравнения (Контрольная работа)
2. Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)
3. Числовые и функциональные ряды (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №2)*

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 2 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Берман Г. Н.- "Решebник к сборнику задач по курсу математического анализа", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2011 - (608 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=674](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=674);
2. Вся высшая математика. Т.1 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2000 . – 328 с. - ISBN 5-8360-0151-0 .;
3. Вся высшая математика. Т.2 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – 2-е изд., испр . – М. : Эдиториал УРСС, 2004 . – 184 с. - ISBN 5-8360-0152-9 .;
4. Вся высшая математика. Т.3 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2001 . – 240 с. - ISBN 5-8360-1050-2 .;
5. Вся высшая математика. Т.4 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2001 . – 352 с. - ISBN 5-8360-0152-9 .;
6. Зимиha О. В., Кириллов А. И., Сальникова Т. А.- "Высшая математика", (3-е изд.), Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2006 - (368 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59344](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59344);
7. Петрушко И. М.- "Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум", (4-е изд.,стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2009 - (288 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=302](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=302);
8. Петрушко И. М.- "Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум", (2-е

изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2008 - (608 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=306](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=306).

## **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. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
5. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
6. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
7. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
8. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
9. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru>;  
<http://docs.cntd.ru/>
10. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Тип помещения</b>	<b>Номер аудитории, наименование</b>	<b>Оснащение</b>
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стол, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-509, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран,

		кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	НТБ-300, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран
Помещения для консультирования	К-514, Преподавательская кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер, книги, учебники, пособия
	К-518, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, доска маркерная, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, кондиционер, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-203, Кабинет Дирекции	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Математический анализ

(название дисциплины)

## 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)

КМ-2 Функции нескольких переменных (Тестирование)

КМ-3 Исследование функций с помощью производных (Тестирование)

КМ-4 Числовые и функциональные ряды (Тестирование)

КМ-5 Дифференциальные уравнения (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Введение в математический анализ						
1.1	Графики		+				
1.2	Дифференциальное исчисление		+				
1.3	Пределы		+				
2	Функции нескольких переменных						
2.1	Функции нескольких переменных			+			
2.2	Экстремумы функции нескольких переменных			+			
3	Интегральное исчисление						
3.1	Неопределённый интеграл				+		
3.2	Несобственный интеграл				+		
3.3	Определённый интеграл				+		
4	Ряды						
4.1	Числовые ряды					+	
4.2	Знакопеременные ряды					+	

4.3	Степенные ряды. Ряд Тейлора				+	
5	Дифференциальные уравнения					
5.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.					+
5.2	Дифференциальные уравнения высших порядков					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20