

**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: Заочная

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


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Базовая
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Б.02
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	2 семестр - 4;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	144 часа
<b>Лекции</b>	2 семестр - 12 часов;
<b>Практические занятия</b>	2 семестр - 12 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	2 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	2 семестр - 117,5 часов;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> <b>Контрольная работа</b> <b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	2 семестр - 0,5 часа;

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Бободжанов А.
	Идентификатор	R3d8a5495-BobojanovA-c08b6948

(подпись)


А. Бободжанов

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(расшифровка подписи)

## 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-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций		знать: - Основные приёмы решения дифференциальных уравнений; - Основные приёмы интегрирования; - Основные признаки сходимости рядов; - Основные приёмы вычисления пределов и производных функций; - Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных.  уметь: - Решать стандартные дифференциальные уравнения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин 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 4 зачетных единицы, 144 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	Введение в математический анализ	22.0	2	2.0	-	2.0	-	-	-	-	-	18	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя</p> <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>	
1.1	Дифференциальное исчисление	7.0		0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	6	-		
1.2	Пределы	7.0		0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	6	-		
1.3	Графики	8		1	-	1	-	-	-	-	-	6	-		
2	Функции нескольких переменных	16		2	-	2	-	-	-	-	-	12	-		<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя</p> <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>
2.1	Функции нескольких переменных	8		1	-	1	-	-	-	-	-	6	-		
2.2	Экстремумы функции нескольких переменных	8		1	-	1	-	-	-	-	-	6	-		
3	Интегральное исчисление	25		3	-	3	-	-	-	-	-	19	-		<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя</p> <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>
3.1	Несобственный интеграл	8		1	-	1	-	-	-	-	-	6	-		
3.2	Определённый интеграл	8		1	-	1	-	-	-	-	-	6	-		
3.3	Неопределённый интеграл	9	1	-	1	-	-	-	-	-	7	-			
4	Ряды	27	3	-	3	-	-	-	-	-	21	-	<b><u>Самостоятельное изучение</u></b>		

4.1	Степенные ряды. Ряд Тейлора	9	1	-	1	-	-	-	-	-	7	-	<b><u>теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <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
4.2	Знакопередающиеся ряды	9	1	-	1	-	-	-	-	-	7	-	
4.3	Числовые ряды	9	1	-	1	-	-	-	-	-	7	-	
5	Дифференциальные уравнения	18	2	-	2	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <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
5.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	9	1	-	1	-	-	-	-	-	7	-	
5.2	Дифференциальные уравнения высших порядков	9	1	-	1	-	-	-	-	-	7	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>12.0</b>	-	<b>12.0</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>0.5</b>	<b>84</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>12.0</b>	-	<b>12.0</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>0.5</b>	<b>117.5</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. Дифференциальное исчисление  
Производные. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.

1.2. Графики  
Исследование функций.

1.3. Пределы  
вычисление пределов.

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

3.2. Неопределённый интеграл  
вычисление неопределённых интегралов.

3.3. Несобственный интеграл  
вычисление несобственных интегралов.

#### 4. Ряды

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

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

4.3. Степенные ряды. Ряд Тейлора  
Степенные ряды. Ряд Тейлора.

#### 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. Несобственный интеграл;
2. Функции нескольких переменных;
3. Знакопередающиеся ряды;
4. Дифференциальные уравнения 1-го порядка;
5. Степенные ряды. Ряд Тейлора;
6. Пределы;
7. Числовые ряды;
8. Графики;
9. Дифференциальное исчисление;
10. Дифференциальные уравнения высших порядков;
11. Неопределённый интеграл;
12. Экстремумы функции нескольких переменных;
13. Определённый 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	ОПК-6(Компетенция)		+				Тестирование/Функции нескольких переменных
Основные приёмы вычисления пределов и производных функций	ОПК-6(Компетенция)	+					Тестирование/Интегральное исчисление функций одной переменной
Основные признаки сходимости рядов	ОПК-6(Компетенция)				+		Тестирование/Числовые и функциональные ряды
Основные приёмы интегрирования	ОПК-6(Компетенция)			+			Тестирование/Исследование функций с помощью производных
Основные приёмы решения дифференциальных уравнений	ОПК-6(Компетенция)					+	Контрольная работа/Дифференциальные уравнения
<b>Уметь:</b>							
Решать стандартные дифференциальные уравнения	ОПК-6(Компетенция)					+	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. Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)
2. Исследование функций с помощью производных (Тестирование)
3. Функции нескольких переменных (Тестирование)
4. Числовые и функциональные ряды (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Дифференциальные уравнения (Контрольная работа)

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»

**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.- "Решбник 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. Зими́на 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;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

## 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

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-509, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Помещения для самостоятельной	К-522, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная,

работы		компьютер персональный, кондиционер, телевизор
Помещения для консультирования	Б-308/1, Преподавательская каф. "ВМ"	кресло рабочее, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска магнитная, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	К-521/2, Склад кафедры БИТ	шкаф, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## 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	15	12
1	Введение в математический анализ						
1.1	Дифференциальное исчисление		+				
1.2	Пределы		+				
1.3	Графики		+				
2	Функции нескольких переменных						
2.1	Функции нескольких переменных			+			
2.2	Экстремумы функции нескольких переменных			+			
3	Интегральное исчисление						
3.1	Несобственный интеграл				+		
3.2	Определённый интеграл				+		
3.3	Неопределённый интеграл				+		
4	Ряды						
4.1	Степенные ряды. Ряд Тейлора					+	
4.2	Знакопеременные ряды					+	

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