

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

---

Направление подготовки/специальность: 38.03.01 Экономика

Наименование образовательной программы: Экономика и экономическая безопасность предприятия (организации)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

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

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.09.02
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	2 семестр - 5;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	180 часов
<b>Лекции</b>	2 семестр - 16 часов;
<b>Практические занятия</b>	2 семестр - 16 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	2 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	2 семестр - 145,5 часа;
<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> Тестирование Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	2 семестр - 0,5 часа;

**Москва 2023**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Евтеев Б.В.
	Идентификатор	Rbb7ca24a-YevteevBV-e22a6fbb

(подпись)

Б.В. Евтеев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Унижаев Н.В.
	Идентификатор	Rb43f42d6-UnizhayevNV-2454ef20

(подпись)

Н.В. Унижаев

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

(подпись)

А.Ю. Невский

(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 многих переменных;
- 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 статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-1оПК-2 Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	знать: - Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных; - Основные признаки сходимости рядов; - Основные приёмы вычисления пределов и производных функций; - Основные приёмы интегрирования.  уметь: - Вычислять интегралы стандартных типов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Экономика и экономическая безопасность предприятия (организации) (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.01 Экономика, 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	34	2	3	-	3	-	-	-	-	-	28	-	<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 определители</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.1 [7], стр. 12-28</p>
1.1	Пределы	10		1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
1.2	Дифференциальное исчисление	12		1	-	1	-	-	-	-	-	10	-	
1.3	Графики	12		1	-	1	-	-	-	-	-	10	-	
2	Функции нескольких переменных	24		2	-	2	-	-	-	-	-	20	-	
2.1	Функции нескольких переменных	12	1	-	1	-	-	-	-	-	10	-	<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 определители</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.4 [3], п.2 [6], стр. 44-62</p>	
2.2	Экстремумы функции нескольких переменных	12	1	-	1	-	-	-	-	-	10	-		
3	Интегральное	28		3	-	3	-	-	-	-	-	22	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа

3.1	Неопределённый интеграл	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	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 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.2 [2], п.2,3 [6], стр. 25-39 [8], п.2,3
3.2	Определённый интеграл	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	
3.3	Несобственный интеграл	12	1	-	1	-	-	-	-	-	10	-	
4	Ряды	32	5	-	5	-	-	-	-	-	22	-	<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 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.5 [5], п.2 [6], стр. 67-81
4.1	Числовые ряды	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
4.2	Знакопеременные ряды	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
4.3	Степенные ряды. Ряд Тейлора	12	1	-	1	-	-	-	-	-	10	-	
5	Дифференциальные уравнения	26	3	-	3	-	-	-	-	-	20	-	<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 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
5.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	14	2	-	2	-	-	-	-	-	10	-	
5.2	Дифференциальные уравнения высших порядков	12	1	-	1	-	-	-	-	-	10	-	

														[1], п.7 [4], п.3 [6], стр. 112-132 [7], стр. 45-68
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0		16	-	16	-	2	-	-	0.5	112	33.5	
	Итого за семестр	180.0		16	-	16		2		-	0.5		145.5	

**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. Введение в математический анализ

##### 1.1. Пределы

вычисление пределов.

##### 1.2. Дифференциальное исчисление

Производные. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.

##### 1.3. Графики

Исследование функций.

#### 2. Функции нескольких переменных

##### 2.1. Функции нескольких переменных

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

##### 2.2. Экстремумы функции нескольких переменных

Экстремумы функции нескольких переменных. Условные экстремумы.

#### 3. Интегральное исчисление

##### 3.1. Неопределённый интеграл

вычисление неопределённых интегралов.

##### 3.2. Определённый интеграл

вычисление определённых интегралов. вычисление площадей и длин дуг.

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

### 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 интегрирования	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+			Тестирование/Интегральное исчисление функций одной переменной
Основные приёмы вычисления пределов и производных функций	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>		+				Тестирование/Функции нескольких переменных
Основные признаки сходимости рядов	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>	+					Тестирование/Введение в математический анализ
Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>				+		Контрольная работа/Ряды
<b>Уметь:</b>							
Вычислять интегралы стандартных типов	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>					+	Тестирование/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. Введение в математический анализ (Тестирование)
2. Дифференциальные уравнения (Тестирование)
3. Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)
4. Функции нескольких переменных (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Ряды (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»

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.- "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. – М. : Эдиториал УРСС, 2000 . – 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., Кири́лов А. И., Сальни́кова 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. 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. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
5. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
15. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>

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

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-601, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
	А-300, Учебная аудитория "А"	кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-816, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол, стул, доска меловая
Учебные аудитории для	М-816, Учебная	парта со скамьей, стол, стул, доска меловая

проведения промежуточной аттестации	аудитория	
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
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
	К-307, Учебная лаборатория "Открытое программное обеспечение"	стол преподавателя, стол компьютерный, стол учебный, стул, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, сервер, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	М-816, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол, стул, доска меловая
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	С-304/2, Архив	стеллаж

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Математический анализ

(название дисциплины)

## 2 семестр

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

КМ-1 Введение в математический анализ (Тестирование)

КМ-2 Функции нескольких переменных (Тестирование)

КМ-3 Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)

КМ-4 Ряды (Контрольная работа)

КМ-5 Дифференциальные уравнения (Тестирование)

**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	Пределы		+				
1.2	Дифференциальное исчисление		+				
1.3	Графики		+				
2	Функции нескольких переменных						
2.1	Функции нескольких переменных			+			
2.2	Экстремумы функции нескольких переменных			+			
3	Интегральное исчисление						
3.1	Неопределённый интеграл				+		
3.2	Определённый интеграл				+		
3.3	Несобственный 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