

**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><br><b>Контрольная работа</b><br><b>Тестирование</b> |  |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                    |  |
| <b>Экзамен</b>  | 2 семестр - 0,5 часа;                        |

**Москва 2021**

## 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   | Баронов О.Р.                 |
|  | Идентификатор                                      | R90d76356-BaronovOR-7bf8fd7e |

(подпись)

О.Р. Баронов

(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 ;
- 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-1 <sub>опк-2</sub> Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления | знать:<br>- Основные приёмы решения дифференциальных уравнений;<br>- Основные приёмы интегрирования;<br>- Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных;<br>- Основные приёмы вычисления пределов и производных функций.<br><br>уметь:<br>- Решать стандартные дифференциальные уравнения. |

## 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><br/>[2], п.1<br/>[7], стр. 12-28</p> |
| 1.1   | Графики  | 12                    |         | 1  | -   | 1  | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -  |   |
| 1.2   | Дифференциальное исчисление                            | 12                    |         | 1  | -   | 1  | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -  |   |
| 1.3   | Пределы  | 10                    |         | 1  | -   | 1  | -            | - | -   | -  | -  | 8                 | -  |   |
| 2     | Функции нескольких переменных                          | 24                    |         | 2  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 20                | -  |   |
| 2.1   | Экстремумы 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><br/>[1], п.4<br/>[3], п.2<br/>[6], стр. 44-62</p> |   |
| 2.2   | Функции нескольких переменных                          | 12                    | 1       | -  | 1   | -  | -            | - | -   | -  | 10 | -                 |  |   |
| 3     | Интегральное   | 28                    |         | 3  | -   | 3  | -            | - | -   | -  | -  | 22                | -  | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа  |



|  |                  |       |  |    |   |    |   |   |   |   |     |       |      |  |
|--|------------------|-------|--|----|---|----|---|---|---|---|-----|-------|------|--|
|  |                  |       |  |    |   |    |   |   |   |   |     |       |      | [1], п.7<br>[4], п.3<br>[6], стр. 112-132<br>[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. 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. Несобственный интеграл

вычисление несобственных интегралов.

##### 3.3. Неопределённый интеграл

вычисление неопределённых 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 высших порядков

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

### 5.2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

Уравнения с разделяющимися переменными.. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.

### 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. Знакопеременные 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<br>(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 вычисления пределов и производных функций                          | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> |   |   | + |   |   | Тестирование/Интегральное исчисление функций одной переменной |
| Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных                    | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> |   | + |   |   |   | Тестирование/Функции нескольких переменных                    |
| 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> |   |   |   | + |   | Тестирование/Числовые и функциональные ряды                   |
| <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. 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.- "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. – 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. 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;
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. 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 проведения промежуточной аттестации               | М-816, Учебная аудитория      | парта со скамьей, стол, стул, доска меловая   |
|   | 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 Исследование функций с помощью производных (Тестирование)
- КМ-2 Функции нескольких переменных (Тестирование)
- КМ-3 Интегральное исчисление функций одной переменной (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           | Экстремумы функции нескольких переменных |            |      | +    |      |      |      |
| 2.2           | 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 высших порядков |    |    |    |    | +  |
| 5.2        | Дифференциальные уравнения 1-го порядка    |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ, %: |  | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |