

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 бизнеса

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.02.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	2 семестр - 14 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	2 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	2 семестр - 146,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	2 семестр - 1,5 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Подкопаева В.А.
	Идентификатор	Rfd0dd34a-PodkopayevaVA-ef29ca

(подпись)

В.А. Подкопаева

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Никифорова Д.В.
	Идентификатор	Redb9b109-KhitrovaDV-bd905102

(подпись)

Д.В.

Никифорова

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курдюкова Г.Н.
	Идентификатор	R6ab6dd0d-KurdiukovaGN-ca01d8c

(подпись)

Г.Н. Курдюкова

(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-1 _{оПК-2} Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	знать: - Основные признаки сходимости рядов; - Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных; - Основные приёмы вычисления пределов и производных функций; - Основные приёмы интегрирования. уметь: - Решать стандартные дифференциальные уравнения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Экономика бизнеса (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	30.2	2	3	-	3.5	-	0.4	-	0.3	-	23	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.1 [7], стр. 12-28</p>
1.1	Пределы	7.4		1	-	1.2	-	0.1	-	0.1	-	5	-	
1.2	Дифференциальное исчисление	12.7		1	-	1.5	-	0.1	-	0.1	-	10	-	
1.3	Графики	10.1		1	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	8	-	
2	Функции нескольких переменных	26.20		2	-	2	-	0.4	-	0.30	-	21.5	-	
2.1	Функции нескольких переменных	14.85	1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	12.5	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.4 [3], п.2 [6], стр. 44-62</p>	
2.2	Экстремумы функции нескольких переменных	11.35	1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	9	-		
3	Интегральное	33.2		3	-	3.5	-	0.4	-	0.3	-	26	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа

	исчисление													ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождения тестов по учебному материалу
3.1	Неопределённый интеграл	16.8	1	-	1.5	-	0.2	-	0.1	-	14	-		<u>Самостоятельное изучение</u>
3.2	Определённый интеграл	9.2	1	-	1	-	0.1	-	0.1	-	7	-		теоретического материала: Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители
3.3	Несобственный интеграл	7.2	1	-	1	-	0.1	-	0.1	-	5	-		<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2 [2], п.2,3 [6], стр. 25-39 [8], п.2,3
4	Ряды	23.7	4	-	3	-	0.4	-	0.3	-	16	-		<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождения тестов по учебному материалу
4.1	Числовые ряды	8.3	2	-	1	-	0.2	-	0.1	-	5	-		<u>Самостоятельное изучение</u>
4.2	Знакопеременные ряды	7.2	1	-	1	-	0.1	-	0.1	-	5	-		теоретического материала: Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители
4.3	Степенные ряды. Ряд Тейлора	8.2	1	-	1	-	0.1	-	0.1	-	6	-		<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.5 [5], п.2 [6], стр. 67-81
5	Дифференциальные уравнения	30.70	4	-	2	-	0.4	-	0.30	-	24	-		<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождения тестов по учебному материалу
5.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	15.35	2	-	1	-	0.2	-	0.15	-	12	-		<u>Самостоятельное изучение</u>
5.2	Дифференциальные уравнения высших порядков	15.35	2	-	1	-	0.2	-	0.15	-	12	-		теоретического материала: Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители
														<u>Изучение материалов литературных источников:</u>

														[1], п.7 [4], п.3 [6], стр. 112-132 [7], стр. 45-68
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7		
	Всего за семестр	180.00		16	-	14.0	-	2.0	-	1.50	0.3	110.5	35.7	
	Итого за семестр	180.00		16	-	14.0	2.0	1.50	0.3			146.2		

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

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	
Знать:							
Основные приёмы интегрирования	ИД-1 _{ОПК-2}			+			Тестирование/Интегральное исчисление функций одной переменной
Основные приёмы вычисления пределов и производных функций	ИД-1 _{ОПК-2}	+					Тестирование/Введение в математический анализ
Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных	ИД-1 _{ОПК-2}		+				Тестирование/Функции нескольких переменных
Основные признаки сходимости рядов	ИД-1 _{ОПК-2}				+		Контрольная работа/Ряды
Уметь:							
Решать стандартные дифференциальные уравнения	ИД-1 _{ОПК-2}					+	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;
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;
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;
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.

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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер,

		кондиционер, стенд информационный
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	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, 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 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:	4	7	11	13	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