

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.05.2026 17:34:09  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»  
Институт мировой экономики и бизнеса**  
\_\_\_\_\_  
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **38.03.01 ЭКОНОМИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **АНАЛИТИКА ДАННЫХ В ЭКОНОМИКЕ И БИЗНЕСЕ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математический анализ» входит в программу бакалавриата «Аналитика данных в экономике и бизнесе» по направлению 38.03.01 «Экономика» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Институт мировой экономики и бизнеса. Дисциплина состоит из 4 разделов и 21 тема и направлена на изучение и развитие у студентов навыков в использовании математики при выборе и обосновании управленческих решений на основе использования количественных методов системного анализа.

Целью освоения дисциплины является развитие у студентов навыков в использовании математики при выборе и обосновании управленческих решений на основе использования количественных методов системного анализа. Кроме того, преподавание математического анализа имеет целью: - овладение основными понятиями и методами следующих разделов: действительные числа, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и многих переменных, ряды, криволинейные, кратные, поверхностные интегралы - выработку навыков решения задач по указанным разделам математического анализа; - развитие логического мышления.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математический анализ» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.2 Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений; УК-1.3 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования;
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1 Определяет методы сбора информации, способы и вид ее представления, применяя современное программное обеспечение; ОПК-2.2 Выбирает соответствующие содержанию профессиональных задач инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение; ОПК-2.3 Осуществляет визуализацию данных и презентацию решений в информационной среде;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Математический анализ».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Линейная алгебра; Микроэкономика; Экономическая география; Безопасность в цифровой среде;	Преддипломная практика; Теория вероятностей и математическая статистика; Экономическая статистика; Мировая экономика; Методы оптимизации и алгоритмы анализа данных; <i>Лидерство и командообразование**;</i> <i>Поведенческая экономика**;</i> <i>Нейромаркетинг**;</i> <i>Аналитическая поддержка принятия инвестиционных решений**;</i> Международные экономические отношения; Дизайн-мышление; Маркетинг; <i>Психология личности и профессиональное самоопределение**;</i> <i>Дисциплины междисциплинарного блока**;</i> Дискретная математика для экономистов; <i>Управление талантами**;</i> <i>Моделирование бизнес-процессов**;</i> <i>Маркетинг впечатлений**;</i>
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Экономическая география; Линейная алгебра;	Преддипломная практика; Ознакомительная практика; Экономическая статистика; Методы машинного обучения; Управление продуктом; Дизайн-мышление; Предиктивная аналитика; Современные технологии маркетинга в цифровой среде; Анализ данных в R; Теория вероятностей и математическая статистика; Эконометрика; Искусственный интеллект в маркетинге; Продвинутый Excel; Введение в Python и SQL; Дискретная математика для экономистов;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математический анализ» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	48		48
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	45		45
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Дифференциальное исчисление	1.1	Производная функции. Возрастание и убывание функции. Теоремы о среднем значении	Вводится понятие производной как предела отношения приращений, характеризующее скорость изменения функции. Изучается связь знака производной с монотонностью (возрастанием/убыванием) функции на интервале. Рассматриваются теоремы Ролля, Лагранжа и Коши, описывающие свойства дифференцируемых функций.	ЛК, СЗ
		1.2	Вторая производная и ее геометрический смысл.	Определяется вторая производная как производная от первой, которая характеризует ускорение изменения функции. Геометрически вторая производная связана с выпуклостью (вогнутостью) графика и позволяет находить точки перегиба.	ЛК, СЗ
		1.3	Эскизы графиков функции	Обобщаются методы исследования функции с помощью первой и второй производных для построения приближенного графика. Учатываются области определения, нули, интервалы монотонности, экстремумы, выпуклость и асимптоты.	ЛК, СЗ
		1.4	Элементарные функции: экспонента и логарифм	Изучаются свойства показательной и логарифмической функций, их производные и основные пределы. Особое внимание уделяется числу $e$ , а также применению этих функций в задачах дифференцирования и анализа роста.	ЛК, СЗ
		1.5	Вычисление пределов. Исследование поведения функций в особых точках	Рассматриваются методы раскрытия неопределенностей (например, правило Лопиталя) и нахождения пределов. Анализируется поведение функций в окрестностях точек разрыва, бесконечно удаленных точек и других особых случаев.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Интегральное исчисление	2.1	Определенный и неопределенный интегралы.	Даются определения первообразной и неопределенного интеграла как множества всех первообразных. Вводится понятие определенного интеграла как предела интегральных сумм (по Риману), интерпретируемого как площадь под кривой.	ЛК, СЗ
		2.2	Правила интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных. Интегрирование по частям	Формулируются основные методы интегрирования: линейность, замена переменной и интегрирование по частям. Ключевая формула Ньютона-Лейбница связывает определенный интеграл с разностью первообразных на концах отрезка.	ЛК, СЗ
		2.3	Интегрирование элементарных функций.	Рассматриваются табличные интегралы от основных	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				элементарных функций (степенных, тригонометрических, экспоненциальных, логарифмических). Показываются приёмы сведения более сложных интегралов к табличным с помощью преобразований и замен.	
		2.4	Численное интегрирование.	Изучаются приближённые методы вычисления определённых интегралов, когда первообразная не выражается в элементарных функциях или интеграл задан таблично. Примеры: методы прямоугольников, трапеций, Симпсона; оценивается их погрешность.	ЛК, СЗ
		2.5	Приложение интегрального исчисления к вычислению длин, площадей и объёмов.	Показывается, как с помощью определённых интегралов вычислять площади плоских фигур, объёмы тел вращения и произвольных тел по поперечным сечениям, а также длины дуг кривых. Даются соответствующие интегральные формулы.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Функции нескольких переменных	3.1	Первые и вторые частные производные и их геометрический смысл. Касательная плоскость и ее уравнение. Дифференцирование сложной функции. Формула Тейлора для $n=2$ .	Вводятся частные производные как производные по одной переменной при фиксированных остальных; геометрически они задают наклоны касательных к сечению поверхности. Строится уравнение касательной плоскости к поверхности. Рассматривается дифференцирование сложных функций (правило цепочки) и формула Тейлора второго порядка для функций двух переменных.	ЛК, СЗ
		3.2	Задачи на минимум и максимум.	Изучаются необходимые условия экстремума (равенство нулю первых частных производных) и достаточные условия с использованием вторых производных (критерий Сильвестра для матрицы Гессе). Применяются методы поиска глобальных и локальных экстремумов, в том числе условных (метод множителей Лагранжа).	ЛК, СЗ
		3.3	Кратные интегралы. Сведение кратных интегралов к повторным. Замена переменных. Полярная, цилиндрическая и сферические системы координат.	Вводятся двойные и тройные интегралы как интегралы по области на плоскости или в пространстве. Показывается их вычисление через повторные интегралы (интегрирование по одной переменной, затем по другой). Изучается замена переменных в кратных интегралах с якобианом, в частности переход к полярным, цилиндрическим и сферическим координатам.	ЛК, СЗ
		3.4	Криволинейные интегралы 2-х родов. Векторное поле. Формула Грина.	Определяются криволинейные интегралы от векторных полей вдоль кривой (интегралы от проекций поля на направление кривой). Рассматриваются свойства, независимость от пути и	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				циркуляция. Формула Грина связывает такой интеграл по замкнутому контуру с двойным интегралом от ротора поля по ограниченной области.	
		3.5	Поверхностные интегралы 2-х родов. Нормаль к поверхности,	Вводятся интегралы от векторного поля по ориентированной поверхности (поток поля через поверхность). Определяется ориентация поверхности с помощью единичной нормали. Показывается способ вычисления через проекции на координатные плоскости.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Ряды и интеграл Фурье	4.1	Числовые ряды. Сходимость. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.	Рассматриваются бесконечные числовые ряды, частичные суммы и понятие сходимости. Вводится абсолютная сходимость (сходимость ряда из модулей) и условная. Изучаются признаки сходимости: сравнения, Даламбера, Коши (радикальный и интегральный), Лейбница для знакочередующихся рядов.	ЛК, СЗ
		4.2	Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Функциональные свойства суммы ряда.	Изучаются последовательности и ряды функций, понятие поточечной и равномерной сходимости (с помощью критерия Коши или признака Вейерштрасса). Анализируется, что при равномерной сходимости сумма ряда сохраняет непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость (при соответствующих условиях).	ЛК, СЗ
		4.3	Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды.	Вводятся степенные ряды вида $\sum a_n(x-x_0)^n$ , для них определяется радиус сходимости (формулы Коши–Адамара). Строится ряд Тейлора для любой достаточно гладкой функции. Приводятся разложения в степенные ряды основных элементарных функций: $e^x$ , $\sin x$ , $\cos x$ , $\ln(1+x)$ , $(1+x)^a$ .	ЛК, СЗ
		4.4	Ряды Фурье. Признак Дирихле-Жордана. Явление Гиббса.	Определяются тригонометрические ряды Фурье для периодических функций через формулы коэффициентов. Формулируется признак Дирихле–Жордана о поточечной сходимости ряда к полусумме пределов слева и справа в точках разрыва. Обсуждается явление Гиббса – немонотонное приближение вблизи скачка.	ЛК, СЗ
		4.5	Абсолютная и равномерная сходимость рядов Фурье.	Исследуются условия, при которых ряд Фурье сходится абсолютно (например, если функция непрерывна и кусочно-гладка, а ряд из коэффициентов сходится). Рассматривается равномерная сходимость ряда Фурье для непрерывных кусочно-гладких периодических функций; даётся признак	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				равномерной сходимости (например, при абсолютной сходимости ряда коэффициентов).	
		4.6	Аналитические функции	Вводится понятие аналитической функции как функции, разлагаемой в сходящийся степенной ряд (или являющейся бесконечно дифференцируемой и совпадающей со своим рядом Тейлора). Кратко обсуждаются свойства аналитических функций (единственность продолжения, принцип максимума) и связь с комплексным анализом (хотя, по контексту раздела, скорее упоминается как итоговое понятие).	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. Проектор, компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF/PowerPoint, MS Teams.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. Компьютер/ноутбук, доска и маркеры.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с

		доступом в ЭИОС. ОС Windows или ОС Linux, офисный пакет MS Office или LibreOffice, ПО для просмотра pdf (например, acrobat reader или evince).
--	--	--

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В трех томах. М.: Лань, 2009. ISBN 978-5-8114-0672-2, 978-5-8114-0673-9.

2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу.- М., АСТ, 2009. ISBN 978-5-17-010062-0, 978-5-271-03601-9

- Краснов М.Л. и др. Вся высшая математика. М.: УРСС, 2012.

- Васильев и др. Математический анализ, ч. 3

- С. А. Васильев, В.Ф. Еднерал, М. Д. Малых, Л. А. Севастьянов.

Математический анализ : учебно-методический комплекс. Ч. 3 : Ряды. Москва: Российский университет дружбы народов, 2016.

- Васильев и др. Математический анализ, ч. 4 Файл

- С. А. Васильев Еднерал В. Ф., М. Д. Малых, Л. А. Севастьянов.

Математический анализ : учебно-методический комплекс. Ч. 4: Функции нескольких переменных. Ряды. Москва: Российский университет дружбы народов, 2016.

*Дополнительная литература:*

1. Strang G. Calculus. 2 ed. Wellesley-Cambridge Press, 2010. ISBN 978-0980232745. Опубликован автором на сайте <http://ocw.mit.edu/resources/res-18-001-calculus-online-textbook-spring-2005/textbook/> под лицензией CC BY-NC.

2. Натанзон С. М. Краткий курс математического анализа. 2-е издание, стереотипное. МЦНМО, 2008. ISBN 978-5-94057-418-7.

- Schmidt Ph. College mathematics. Mcgraw-Hill; 2nd edition, 1992.

- И. И. Ляшко, А. К. Боярчук, Я. Г. Гай, Г. П. Головач. Справочное пособие по высшей математике. Т. 2 и 3.

- Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу.; 2009г.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Математический анализ».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Ассистент кафедры  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность, БУП*

*Подпись*

Кройтор Олег  
Константинович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

*Должность БУП*

*Подпись*

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой

*Должность, БУП*

*Подпись*

Балашова Светлана  
Алексеевна

*Фамилия И.О.*