

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Экономический факультет

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСН 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):

«Финансы и кредит»

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является ознакомление с фундаментальными методами дифференциального и интегрального исчисления. Математический анализ является основой для изучения других математических курсов, дает необходимый математический аппарат для изложения экономических дисциплин.

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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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;	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Линейная алгебра Экономическая география	Теория вероятности и математическая статистика Информатика Микроэкономика Макроэкономика Статистика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Институциональная экономика Мировая экономика Международные экономические отношения Финансовый контроль

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математический анализ» составляет 5 зачетных единиц.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	40				
в том числе:					
Лекции (ЛК)	20		20		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	20		20		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	113		113		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180		
	зач.ед.	5	5		

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Введение. Элементы теории множеств и функций	Предмет математического анализа и его роль в экономической теории. Понятие множества и подмножества. Пустое множество. Множество всех подмножеств множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Соответствие, отношение, бинарное отношение. Взаимно однозначное соответствие. Эквивалентные множества, счетные и нечетные множества. Примеры. Элементы математической логики: логические символы, утверждение, следствие, прямая и обратная теоремы, необходимые и достаточные условия. Понятие отображения	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	<p>(функции), его области определения и области значений. Элементарные функции. Обратное отображение. Композиция отображений. Множество всех действительных чисел и множество всех точек числовой прямой, эквивалентность этих множеств. Свойства действительных чисел. Подмножества множества действительных чисел. Ограниченные (сверху, снизу) и неограниченные (сверху, снизу) множества. Наибольший (наименьший) элемент множества. Верхняя (нижняя) грань множества. Теорема о существовании верхней (нижней) грани. Понятие окрестности действительного числа (точки) и окрестности с выколотым центром. Понятие предельной точки точечного множества на числовой прямой. Внутренние и граничные точки. Множества плотные в себе, совершенные множества. Открытые и замкнутые множества.</p>	
<p>Предел и непрерывность функции одной переменной</p>	<p>Примеры последовательностей. Предел числовой последовательности. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Под последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся под-последовательности. Лемма о существовании предельной точки у ограниченного бесконечного множества на числовой оси. Предел функции одной переменной. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций. Функции одной переменной, не имеющие предела в точке и на бесконечности. Свойства операции предельного перехода. Предельный переход в сложной функции. Первый и второй замечательные пределы. Второй замечательный предел в задаче о начислении процентов. Символы o-малое и O-большое и их использование для раскрытия неопределенностей. Непрерывность функции в точке и на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность сложной функции. Верхняя (нижняя) грань, глобальный</p>	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	<p>максимум (минимум) функции в ее области определения. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывной на отрезке функции. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции у строго монотонной функции, непрерывной на отрезке. Равномерная непрерывность функции и теорема Кантора.</p>	
<p>Производная и дифференциал функции одной переменной</p>	<p>Понятие производной функции одной переменной. Геометрическая и экономическая интерпретации производной. Уравнение касательной. Понятие о предельной полезности продукта и предельной производительности ресурса. Понятие об эластичности функции. Понятие дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной. Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрических. Производные основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции одной переменной. Геометрическая интерпретация дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства. Иллюстрация экономического смысла второй производной</p>	
<p>Исследование дифференцируемых функций одной переменной</p>	<p>Понятие об экстремумах функции одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы. Локальный экстремум (внутренний и граничный) функции одной переменной. Необходимое условие внутреннего локального экстремума (теорема Ферма). Теоремы о среднем значении (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши) и их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена и их использование для представления и приближенного вычисления значений функций. Достаточное условие строгого возрастания (убывания) функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума функции одной переменной. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное</p>	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	условие выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные и невертикальные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика. Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения. Решение задачи максимизации прибыли фирмы в терминах объема выпускаемой продукции, а также в случае одного ресурса.	

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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)				
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 21 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	<p>ауд. 430 Моноблок Lenovo AIO-300-22ISH Intel I5 2200 MHz/8 GB/1000 GB/DVD/audio, монитор 21"</p> <p>MS Windows 10 64bit 86626883 Microsoft Office 2016 86626883 Expert Systems 18487N SAP договор № С-16/15 Корпорация Галактика free Система БЭСТ-ОФИС 40475 Eviews10 70U00460 7-Zip free FastStone Image Viewer free FreeCommander free Adobe Reader free K-Lite Codec Pack free Альт-Инвест Сумм 8 95326045 Альт-Финансы 3 80603974 MS Power BI Desktop free</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование</th> <th>Реквизиты лицензии</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MS Windows 10 64bit</td> <td>86626883</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование	Реквизиты лицензии	MS Windows 10 64bit	86626883
Наименование	Реквизиты лицензии					
MS Windows 10 64bit	86626883					

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)	
		Microsoft Office 2016	86626883
		Expert Systems	18487N
		SAP	договор № С-16/15
		Корпорация Галактика	free
		Система БЭСТ-ОФИС	40475
		Eviews10	70U00460
		7-Zip	free
		FastStone Image Viewer	free
		FreeCommander	free
		Adobe Reader	free
		K-Lite Codec Pack	free
		Альт-Инвест Сумм 8	95326045
		Альт-Финансы 3	80603974
		MS Power BI Desktop	free

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. — М.: Юнити-Дана, 2010.
2. Кремер Н.Ш. Практикум по высшей математике для экономистов. — М.: Юнити-Дана, 2010.
3. Ключин В.Л. Высшая математика для экономистов. — М.: ИНФРА-М, 2009.
4. Ключин В.Л. Высшая математика для экономистов: задачи, тесты, упражнения. — М.: РУДН, 2005.
5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. — М.: Лань, 2009.

Дополнительная литература:

1. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. — М.: Наука, 2009.
2. Зорич В.А. Математический анализ. — М.: МЦНМО, 2007.
3. Ермаков В.И. Общий курс высшей математики для экономистов. — М.: ИНФРА-М, 2007.
4. Волкова И.О., Крутицкая Н.Ч., Шагин В.Л. Математический анализ (с экономическими приложениями). Функции одной переменной. — М.: ВШЭ, 1998.

5. Замков О.О., Черемных Ю.Н., Толстопятенко А.В. Математические методы в экономике: Учебник. — М.: Дело и Сервис, 1999.
 6. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник. — М.: Дело, 2000.
 7. Солодовников А. С., Бабайцев В. А., Браилов А. В., Шандра И. Г. Математика в экономике. Часть 2. Математический анализ. — М.: ИНФРА-М, 2011.
 8. Сборник задач по высшей математике для экономистов. / Под ред. Ермакова В.И. — М.: ИНФРА-М, 2009.
 9. Шипачев В.С. Математический анализ. — М.: Высшая школа, 2009.
 10. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. — М.: Проспект, 2006.
 11. Математический анализ для экономистов. / Под ред. А.А. Гриба и А.Ф. Тарасюка. — М.: ФИЛИН, 2001.
 12. Chiang A. C. Fundamental Methods of Mathematical Economics. N.Y.: McGraw Hill, 1984.
 13. Sydsaeter K., Hammond P.J. Mathematics for Economic Analysis. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall, 1995.
 14. Simon C.P., Blume L. Mathematics for economists. N.Y., London: Norton, 1994.
- 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
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 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.elsevierscience.ru/products/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!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Математический анализ» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**И.о. зав. кафедрой «Финансы
и кредит»**

Наименование БУП



Подпись

Е.М. Григорьева

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

**профессор кафедры
«Финансы и кредит»**



А.Я. Быстряков