

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор

Дата подписания: 12.09.2025 09:38:42

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6a6ac5a1f10c8c5199

*Приложение 3 к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 38.03.01 Экономика
направленность (профиль) программы
«Экономика и управление на предприятии (организации)»*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»
Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра экономики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направления подготовки - 38.03.01 Экономика

**Направленность (профиль) программы
«Экономика и управление на предприятии (организации)»**

Уровень высшего образования - Бакалавриат

Год начала подготовки 2025 г.

Краснодар - 2024 г.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры экономики и цифровых технологий А.А. Маркушина

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экономики и цифровых технологий. Протокол № 9 от 14.03.2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
Цель и задачи освоения дисциплины	4
Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
Объем дисциплины и виды учебной работы	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	14
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	14
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	15
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	15
V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

І. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «*Математический анализ*» является - ознакомление студента с фундаментальными методами дифференциального и интегрального исчислений; развитие начальных навыков анализа экономических процессов на основе математического моделирования с использованием основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных; формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Задачи дисциплины «*Математический анализ*»:

- Обучить основным понятиям и инструментам математического анализа.
- Научить студентов применять современный математический инструментарий и методы математического анализа для решения экономических задач, используя основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных.
- Научить студентов методике построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.
- Научить решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений.
- Научить студентов четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод её решения.
- Создать теоретические основы для успешного изучения дисциплин, требующих знания математического анализа.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Математический анализ*», относится к *обязательной части учебного плана*.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

І семестр

Показатели объема дисциплины *	Всего часов по формам обучения		
	очная	очно-заочная*	заочная*
Объем дисциплины в зачетных единицах	4 ЗЕТ		
Объем дисциплины в акад. часах	144		
Промежуточная аттестация: форма	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:	66	18	-

1. Аудиторная работа (Ауд.), акад. часов всего, в том числе:	64	16	-
• лекции	24	8	-
• практические занятия	40	8	-
• лабораторные занятия	-	-	-
в том числе практическая подготовка			-
2. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	2	2	-
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	-	-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	-	-	-
Самостоятельная работа (СР), всего:	78	126	-
в том числе:			
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	-	-	
• самостоятельная работа в семестре (СРс)	78	126	-
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-	-
• изучение ЭОР	-	-	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-	-
• выполнение индивидуального или группового проекта	30	40	-
• расчетно-аналитические задания	28	46	-
• подготовка к занятиям	20	40	-

II семестр

Показатели объема дисциплины *	Всего часов по формам обучения		
	очная	очно- заочная*	заочная*
Объем дисциплины в зачетных единицах	5 ЗЕТ		
Объем дисциплины в акад. часах	180		
Промежуточная аттестация: форма	экзамен	экзамен	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:	64	24	-
6. Аудиторная работа (Ауд.), акад. часов всего, в том числе:	60	20	-
• лекции	30	10	-
• практические занятия	30	10	-
• лабораторные занятия	-	-	-
в том числе практическая подготовка	-	-	-
7. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
8. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	-	-	-
9. Консультация перед экзаменом (КЭ)	2	2	-

10. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	2	2	-
Самостоятельная работа (СР), всего:	116	156	-
в том числе:			
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	32	32	
• самостоятельная работа в семестре (СРс)	84	124	-
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-	-
• изучение ЭОР	-	-	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-	-
• выполнение индивидуального или группового проекта	-	-	-
• расчетно-аналитические задания	30	42	-
• подготовка докладов	24	40	-
• подготовка к занятиям	30	40	-

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	ОПК-2.1. 3-1. Знает методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях
		ОПК-2.1. У-2. Умеет рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций

Таблица 3

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа	Всего					
	Семестр 1											
	Раздел 1. Введение в анализ. Функции.											
1.	Тема 1. Множества. Предмет математического анализа и его роль в экономической теории. Определение множества и подмножества, операции над множествами. Классификация основных числовых множеств. Множество комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Решение уравнений.	4	6	–	–	10	20	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
2.	Тема 2. Функции одной действительной переменной. Основные характеристики функции. Элементарные функции. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные	6	12	–	–	20	38	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з. к/р	

	бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Функции спроса и предложения в экономике.											
3.	Тема 3. Функции нескольких переменных. Функции двух переменных. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных. Карта множеств уровня функции двух переменных, взаимное расположение линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных Экономические иллюстрации (функция полезности, производственная функция). Предел функции нескольких переменных. Предел функции по направлению. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве. Точки непрерывности и точки разрыва функции. Непрерывность функции в точке и по направлению.	2	2	–	–	10	14	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление												
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Понятие производной. Задачи, приводящие к понятию производной функции. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Эластичность функции и ее свойства. Эластичность в экономике. Правило Лопиталя для вычисления предела функции. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа). Возрастание, убывание функции. Экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.	6	10	–	–	20	36	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з. к/р	Ин.п., Гр.п.,
5.	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Понятие частной производной функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Экстремумы функции многих	6	10	–	–	18	34	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з. к/р	

	переменных. Условный экстремум.											
	ИТОГО за 1-й семестр	24	40	-	-	78	142					
	Семестр 2											
	Раздел 3. Интегральное исчисление.											
6.	Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом, методы вычисления. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения определенного интеграла в экономике.	10	14	–	–	26	50	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з. к/р	Д.
	Раздел 4. Дифференциальные уравнения.											
7.	Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения, уравнения Бернулли).	6	6	–	–	26	38	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з к/р.	Д.
8.	Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка. Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Дифференциальные уравнения в экономике.	6	6	–	–	26	38	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.,	Д.
	Раздел 5. Ряды.											
9.	Тема 9. Числовые ряды. Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница, оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость.	4	2	–	–	20	26	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.	Д.

10.	Тема 10. Функциональные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды и их свойства. Радиус, интервал и область сходимости степенных рядов. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	4	2	–	–	18	24	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.	Д.
	Итого за 2-й семестр	30	30	-	-	116	176					
	Всего	54	70	-	-	194	324					

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа	Всего					
	Семестр 1											
	Раздел 1. Введение в анализ. Функции.											
1.	Тема 1. Множества. Предмет математического анализа и его роль в экономической теории. Определение множества и подмножества, операции над множествами. Классификация основных числовых множеств. Множество комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Решение уравнений.	1	1	–	–	18	20	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
2.	Тема 2. Функции одной действительной переменной.	2	2	–	–	34	38	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з. к/р	

	Основные характеристики функции. Элементарные функции. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Функции спроса и предложения в экономике.											
3.	Тема 3. Функции нескольких переменных. Функции двух переменных. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных. Карта множеств уровня функции двух переменных, взаимное расположение линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных Экономические иллюстрации (функция полезности, производственная функция). Предел функции нескольких переменных. Предел функции по направлению. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве. Точки непрерывности и точки разрыва функции. Непрерывность функции в точке и по направлению.	1	1	–	–	12	14	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление												
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Понятие производной. Задачи, приводящие к понятию производной функции. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Эластичность функции и ее свойства. Эластичность в экономике. Правило Лопиталя для вычисления предела функции. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа). Возрастание, убывание функции. Экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки	2	2	–	–	32	36	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з. к/р	Ин.п., Гр.п.,

	перегиба. Асимптоты графика функции.											
5.	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Понятие частной производной функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Экстремумы функции многих переменных. Условный экстремум.	2	2	–	–	30	34	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з. к/р	
	ИТОГО за 1-й семестр	8	8	-	-	126	142					
Семестр 2												
Раздел 3. Интегральное исчисление.												
6.	Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом, методы вычисления. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения определенного интеграла в экономике.	2	2	–	–	46	50	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з. к/р	Д.
Раздел 4. Дифференциальные уравнения.												
7.	Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения, уравнения Бернулли).	2	2	–	–	34	38	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з. к/р.	Д.
8.	Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка. Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Дифференциальные уравнения в экономике.	2	2	–	–	34	38	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.,	Д.
Раздел 5. Ряды.												

9.	Тема 9. Числовые ряды. Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница, оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость.	2	2	–	–	22	26	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.	Д.
10.	Тема 10. Функциональные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды и их свойства. Радиус, интервал и область сходимости степенных рядов. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	2	2	–	–	20	24	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-2.	О.	Р.а.з.	Д.
	Итого за 2-й семестр	10	10	-	-	156	176					
	Всего	18	18	-	-	282	324					

Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:

Опрос (О.)

Формы текущего контроля:

Контрольные работы (К/р)

Расчетно-аналитические задания или иные задания и задачи (р.а.з. или ...)

Формы заданий для творческого рейтинга:

Индивидуальный и/или групповой проект (Ин.п./Гр.п.)

Доклад (Д.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Пантелеев, А. В. Математический анализ : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Н.И. Савостьянова, Н. М. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 502 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1077332. - ISBN 978-5-16-016008-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=432201>
2. Протасов, Ю. М. Математический анализ: учебное пособие / Ю. М. Протасов. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2024. — 164 с. — ISBN 978-5-9765-1234-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=445189>
3. Шершнев, В. Г. Математический анализ : учебное пособие / В. Г. Шершнев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005488-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=419610>

Дополнительная литература:

1. Высшая математика для экономистов: сборник задач : учебное пособие / Г. И. Бобрик, Р. К. Гринцевичус, В. И. Матвеев [и др.]. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 539 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010074-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=400011>
2. Тимашев, А. Н. Математический анализ : учебное пособие для вузов / А. Н. Тимашев. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2022. - 552 с. - ISBN 978-5-9912-0546-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=419388>
3. Тимашев, А. Н. Математический анализ : учебное пособие для вузов / А. Н. Тимашев. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2022. - 552 с. - ISBN 978-5-9912-0546-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=419388>
4. Жукова, Г. С. Математический анализ. Том 2 : учебник / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло ; под ред. Г.С. Жуковой. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 518 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1072172. - ISBN 978-5-16-019221-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=435913>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

В рамках изучения дисциплины «Математический анализ» не используются.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

В рамках изучения дисциплины «Математический анализ» не используются.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
2. <http://mathhelpplanet.com/static.php>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Операционная система Windows 10, Microsoft Office Professional Plus: 2019 год (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)

Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита

Браузер Google Chrome

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «*Математический анализ*» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (*практические занятия*):

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации; для самостоятельной работы, в том числе для курсового проектирования;
- помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины «*Математический анализ*» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении

высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен/ зачет с оценкой)	40
ИТОГО	100

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа по дисциплине «Математический анализ» учебным планом не предусмотрена.

Типовой перечень вопросов к зачету с оценкой:

Номер вопроса	Перечень вопросов к зачету с оценкой
1	Множества. Основные понятия и определения.
2	Числовые множества. Множество действительных чисел.
3	Числовые промежутки. Окрестность точки.
4	Множество комплексных чисел.
5	Формы записи комплексных чисел.
6	Сложение комплексных чисел.
7	Вычитание комплексных чисел.

8	Умножение комплексных чисел.
9	Деление комплексных чисел.
10	Возведение комплексного числа в степень.
11	Извлечение корня из комплексного числа.
12	Функция. Определение, способы задания, примеры.
13	Основные характеристики функции.
14	Основные элементарные функции и их графики.
15	Обратная функция.
16	Сложная функция.
17	Числовая последовательность.
18	Предел числовой последовательности.
19	Предел функции в точке.
20	Предел функции на бесконечности.
21	Односторонние пределы.
22	Свойства пределов. Основные теоремы о пределах.
23	Бесконечно большая функция.
24	Бесконечно малая функция.
25	Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
26	Признаки существования пределов.
27	Первый замечательный предел.
28	Второй замечательный предел.
29	Эквивалентные бесконечно малые функции.
30	Непрерывность функции в точке.
31	Непрерывность функций в интервале и на отрезке.
32	Точки разрыва и их классификация.
33	Основные теоремы о непрерывных функциях.
34	Задачи, приводящие к понятию производной.
35	Определение производной функции одной переменной.
36	Правила дифференцирования.
37	Механический смысл производной первого порядка.
38	Геометрический смысл производной первого порядка.
39	Уравнение касательной и нормали к кривой.
40	Производные высших порядков.
41	Дифференциал функции.
42	Производная сложной функции.
43	Производная от неявно заданной функции.
44	Производная от параметрически заданной функции.
45	Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
46	Правило Лопиталя для вычисления предела функции.
47	Интервалы монотонности функции.
48	Экстремумы функции.
49	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
50	Выпуклость, вогнутость графика функции.
51	Точки перегиба.
52	Асимптоты графика функции.
53	Общая схема исследования функции и построения графика.
54	Эластичность функции и ее свойства.

55	Эластичность в экономике.
56	Применение производной к решению задач на оптимизацию.
57	Формула Тейлора для многочленов.
58	Формула Тейлора для произвольной функции.
59	Понятие функции нескольких переменных.
60	Частные производные.
61	Дифференциал функции нескольких переменных.
62	Частные производные высших порядков.
63	Производная по направлению.
64	Градиент функции.
65	Экстремумы функции многих переменных (локальный).
66	Условный экстремум функции нескольких переменных.
67	Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в заданной области.
68	Экономические иллюстрации функции двух переменных: функции спроса и предложения.
69	Экономические иллюстрации функции двух переменных: функция полезности.
70	Экономические иллюстрации функции двух переменных: производственная функция.

Практические задания к зачету с оценкой:

Номер задания	Перечень практических заданий к зачету с оценкой
1	Найти область определения функции и точки пересечения с осями координат графика этой функции $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x + 3}$
2	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 1. $z = x^2 - 2x + y^2 - 4y + 3$, область D задана неравенствами $-2 \leq x \leq 0$ и $0 \leq y \leq 3$.
3	Найти производную функции $y = \frac{x^3}{2(x-1)^2}$
4	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 2. $z = x^2 + 2x + y^2 - 4y + 4$, область D задана неравенствами $0 \leq x \leq 2$ и $0 \leq y \leq 3$.
5	Найти точки разрыва функции и определить характер разрыва в этих точках $y = \frac{4x^2 + 9}{4x + 8}$
6	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области

	3. $z = -x^2 + 2x - y^2 + 4y$, область D задана неравенствами $0 \leq x \leq 2$ и $0 \leq y \leq 3$.
7	Найти область определения функции и точки пересечения с осями координат $y = \frac{x^3 - 5x}{5 - 3x^2}$
8	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области $z = 2x^2 - 8x + y^2 - 2y + 8$, область D задана неравенствами $-2 \leq x \leq 0$ и $-4 \leq y \leq -1$.
9	Найти производную функции $y = \frac{x^2 - 6x + 4}{3x + 2}$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 5. $z = x^2 - 2x + y^2 + 4y + 6$, область D задана неравенствами $-2 \leq x \leq 0$ и $-4 \leq y \leq -1$.
11	Найти производную функции $y = \frac{4x^2 - 3x}{4x^2 - 1}$
12	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 6. $z = -x^2 - 4x - y^2 + 2y - 4$, область D задана неравенствами $-4 \leq x \leq 0$ и $0 \leq y \leq 2$.
13	Найти область определения функции и точки пересечения с осями координат графика этой функции $y = \frac{21 - x^2}{7x + 9}$
14	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 7. $z = x^2 + 4x + y^2 - 2y + 4$, область D задана неравенствами $1 \leq x \leq 2$ и $0 \leq y \leq 2$.
15	Найти асимптоты функции $y = \frac{x^2 + 2x - 1}{2x + 1}$
16	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 8. $z = -x^2 - 2x - y^2 - 4y - 6$, область D задана неравенствами $-2 \leq x \leq 0$ и $-4 \leq y \leq 0$.
17	Найти производную функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$
18	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области

	9. $z = -x^2 - 4x - 3y^2 + 6y + 8$, область D задана неравенствами $-4 \leq x \leq 0$ и $0 \leq y \leq 2$.
19	Найти асимптоты функции $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$
20	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 10. $z = 4x^2 + 8x + y^2 + 4y + 7$, область D задана неравенствами $-4 \leq x \leq 0$ и $0 \leq y \leq 2$.
21	Найти область определения функции и точки пересечения с осями координат графика этой функции $y = \frac{x}{x^2 - 4}$
22	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 11. $z = x^2 - 2x + y^2 - 4y + 1$, область D задана неравенствами $0 \leq x \leq 2$ и $0 \leq y \leq 3$.
23	Найти асимптоты функции $y = \frac{x^2}{x - 2}$
24	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 12. $z = x^2 + 2x + y^2 - 4y + 3$, область D задана неравенствами $0 \leq x \leq 2$ и $0 \leq y \leq 1$.
25	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{x^2}{1 - x^2}$
26	Найти точки экстремума функции $z = -x^2 + 2x - y^2 + 4y$ и определить характер экстремума в них.
27	Найти область определения функции и точки пересечения с осями координат графика этой функции $y = \frac{x^2 + 3x + 1}{x^2 + 1}$
28	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 14. $z = x^2 + 6x + 2y^2 - 4y + 8$, область D задана неравенствами $-4 \leq x \leq 0$ и $0 \leq y \leq 2$.
29	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{x}{16 - x^2}$
30	Найти точки экстремума функции и определить характер экстремума в них $z = x^2 + 6x + y^2 - 2y + 9$,

31	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{3x}{1+x^2}$
32	Найти точки экстремума функции и определить характер экстремума в них: $z = -x^2 - 2x - y^2 - 4y - 3$,
33	Найти производную функции $y = \frac{3x^2}{x^2+9}$
34	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 22. $z = x^2 + 2x + y^2 - 4y + 4$, область D задана неравенствами $0 \leq x \leq 2$ и $0 \leq y \leq 3$.
35	Найти асимптоты функции $y = \frac{x^3+4}{2x^2}$
36	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 23. $z = -x^2 + 2x - y^2 + 4y$, область D задана неравенствами $0 \leq x \leq 2$ и $1 \leq y \leq 3$.
37	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{x+1}{x(x+2)}$
38	Найти точки экстремума функции и определить характер экстремума в них $z = x^2 - 2x + y^2 + 4y + 3$.
39	Найти область определения функции и точки пересечения с осями координат графика этой функции $y = \left(\frac{x-3}{x+3}\right)^2$
40	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области $z = x^2 + 2x + y^2 - 4y + 5$, область D задана неравенством $0 \leq x \leq 2$ и $0 \leq y \leq 1$.
41	Вычислить $\frac{7-5i}{1-2i} + i(1-i)$
42	Найти точки экстремума функции $z = x^2 - 2x + y^2 - 4y + 3$ и определить характер экстремума в них.
43	Найти предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$
44	Найти точки экстремума функции $z = x^2 + 2x + y^2 - 4y + 4$, и определить характер экстремума в них.

45	Исследовать функцию и построить ее график $y = \frac{4x^2 + 9}{4x + 8}$
46	Найти частные производные первого порядка функции $z = -x^2 + 2x - y^2 + 4y$
47	Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+x}{x} \right)^{2x}$
48	Найти точки экстремума функции $z = 2x^2 - 8x + y^2 - 2y + 8$ и определить характер экстремума в них.
49	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{x^2 - 6x + 4}{3x + 2}$
50	Найти частные производные первого порядка функции $z = x^2 - 2x + y^2 + 4y + 6$,
51	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}$
52	Найти точки экстремума функции и определить характер экстремума в них: $z = -x^2 - 4x - y^2 + 2y - 4$
53	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{21 - x^2}{7x + 9}$
54	Найти точки экстремума функции и определить характер экстремума в них: $z = x^2 + 4x + y^2 - 2y + 4$
55	Вычислить $(i)^{12} + \frac{2+i}{3-i}$
56	Найти точки экстремума функции и определить характер экстремума в них: $z = -x^2 - 2x - y^2 - 4y - 6$
57	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$
58	Найти частные производные второго порядка функции $z = -x^2 - 4x - 3y^2 + 6y + 8$
59	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$
60	Найти частные производные первого порядка функции

	$z = 4x^2 + 8x + y^2 + 4y + 7,$
61	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{x}{x^2 - 4}$
62	Найти частные производные первого порядка функции $z = x^2 - 2x + y^2 - 4y + 1.$
63	Исследовать функцию и построить ее график. $y = \frac{x^2}{x - 2}$
64	Найти частные производные второго порядка функции $z = x^2 + 2x + y^2 - 4y + 3$
65	Вычислить $\frac{7-2i}{2+i} + (i)^{11}$
66	Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области 13. $z = -x^2 + 2x - y^2 + 4y$, область D задана неравенствами $0 \leq x \leq 1$ и $0 \leq y \leq 1$.
67	Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-2}{3x} \right)^{5x+1}$
68	Найти точки экстремума функции и определить характер экстремума в них: $z = x^2 + 6x + 2y^2 - 4y + 8,$
69	Вычислить $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 - 1}$
70	Найти точки экстремума функции и определить характер экстремума в них $z = x^2 + 6x + y^2 - 2y + 9,$
71	Вычислить $\frac{1+i}{1-i} + (i)^4$
72	Найти точки экстремума функции и определить характер экстремума в них: $z = -x^2 - 2x - y^2 - 4y - 3,$

Типовой перечень вопросов к экзамену:

Номер вопроса	Перечень вопросов к экзамену
1	Первообразная. Понятие неопределенного интеграла.
2	Свойства неопределенного интеграла.
3	Неопределенный интеграл. Таблица первообразных.
4	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.
5	Неопределенный интеграл. Интегрирование путем замены переменной.
6	Неопределенный интеграл. Интегрирование путем занесения множителя под знак дифференциала.
7	Неопределенный интеграл. Формула интегрирования по частям.
8	Неопределенный интеграл. Интегрирование дробно-рациональной функции.
9	Метод неопределенных коэффициентов.
10	Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
11	Неопределенный интеграл. Интегрирование иррациональных функций.
12	Табличные «неберущиеся» интегралы.
13	Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
14	Формула Ньютона-Лейбница.
15	Основные свойства определенного интеграла.
16	Замена переменной в определенном интеграле.
17	Интегрирование по частям в определенном интеграле.
18	Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
19	Несобственные интегралы первого рода. Определения, примеры.
20	Несобственные интегралы второго рода. Определения, примеры.
21	Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
22	Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
23	Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению длины дуги плоской кривой.
24	Приложения определенного интеграла к экономике.
25	Кривая Лоренца, вычисление коэффициента Джини.
26	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
27	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
28	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
29	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
30	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
31	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
32	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Я.Бернулли.
33	Метод Лагранжа решения линейных дифференциальных уравнений 1 го порядка.
34	Метод И.Бернулли решения линейных дифференциальных уравнений 1 го порядка.
35	Уравнение в полных дифференциалах.
36	Дифференциальные уравнения высших порядков.

37	Уравнения, допускающие понижения порядка.
38	Линейные однородные уравнения второго порядка.
39	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
40	Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами.
41	Структура общего решения ЛНДУ второго порядка.
42	Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ второго порядка.
43	Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
44	Частное решение ЛНДУ второго порядка.
45	Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.
46	Приложения дифференциальных уравнений к экономике.
47	Числовые ряды. Основные понятия.
48	Ряд геометрической прогрессии.
49	Необходимый признак сходимости числового ряда.
50	Гармонический ряд.
51	Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
52	Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов.
53	Признаки сравнения рядов.
54	Признак Даламбера.
55	Радикальный признак Коши.
56	Интегральный признак Коши.
57	Знакопеременный ряд.
58	Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
59	Абсолютная и условная сходимость.
60	Знакопеременный ряд.
61	Признак Лейбница.
62	Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.
63	Функциональный ряд.
64	Область сходимости функционального ряда.
65	Степенной ряд.
66	Свойства степенных рядов.
67	Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
68	Нахождение радиуса сходимости степенного ряда с помощью признака Даламбера.
69	Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряд.
70	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях значений функции.
71	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях определенных интегралов.
72	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях дифференциальных уравнений.

Практические задания к экзамену:

Номер задания	Перечень практических заданий к экзамену
1	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 4x$; $y = x + 4$.
2	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2(x-3)^n}{(n^4+1)^2}$.
3	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$; $y = 2 - x$.
4	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x+4)^n}{3^n(n+4)}$.
5	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(2 \cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$.
6	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^5 x^n}{2n+1}$.
7	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(2 \sin x - 3^{2x} + \frac{2}{16-x^2} \right) dx$.
8	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{5^n} (x-5)^n$.
9	Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{(1-5x)^2}$.
10	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = 2y + 1$, $y(3) = 1$.
11	Вычислите неопределенный интеграл $\int x \sqrt{4-x^2} dx$.
12	Найдите решение дифференциального уравнения $y^2 + x^2 y' = xy y'$.
13	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$; $y = 2 - x$.
14	Найдите решение дифференциального уравнения $y' \operatorname{ctgx} + y = 2$ $y(0) = -1$.
15	Найдите решение дифференциального уравнения $y' + 2xy = x e^{-x^2}$ $y(0) = e$;
16	Вычислите неопределенный интеграл $\int (x+2) \ln x dx$.
17	Вычислите неопределенный интеграл $\int x e^{3x} dx$.
18	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2n+3}$.
19	Вычислите неопределенный интеграл $\int (2x-1) e^{3x} dx$.
20	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \left(\frac{x}{2} \right)^n$.

21	Вычислите неопределенный интеграл $\int (2x + 3) \sin x dx$
22	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{n^{n+1}}$
23	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 16 - x^4$; $y = 0$
24	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(2n-1) \cdot 2^n}$
25	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4x - x^2$; $y = 0$
26	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n^n}$
27	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(2x^3 + \sqrt{x^5} - \frac{3}{x} + \frac{4}{\sqrt[3]{x^2}} + 5 \right) dx$
28	Найдите решение дифференциального уравнения $xy' = y \ln \frac{y}{x} + y$
29	Вычислите неопределенный интеграл $\int x(2+x^2) \left(3 - \frac{6}{x} \right) dx$
30	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = y \operatorname{ctg} x + \frac{y^2}{\sin x}$
31	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \ln x$, $x = e$, $y = 0$.
32	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = -y + 1$, $y(0) = -3$.
33	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(2e^x + \frac{3}{\sqrt{4-x^2}} - \frac{x-3}{x} \right) dx$
34	Найдите решение дифференциального уравнения $(1+y^2)dx + xydy = 0$ $y(1) = 0$
35	Вычислите неопределенный интеграл $\int x(7-x^2) \left(5 + \frac{1}{x^2} \right) dx$
36	Найдите решение дифференциального уравнения $y' + 2y = e^{2x}$ $y(0) = 0$
37	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(5 \sin x - 4 \cdot 3^x + \frac{2}{4+x^2} \right) dx$
38	Найдите решение дифференциального уравнения $xy' = y - x$
39	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(5 \sin 2x + 2^x - \frac{x+1}{4} \right) dx$
40	Найдите решение дифференциального уравнения $yy' = \frac{1-2x}{(3+x)y}$ $y(0) = 0$
41	Найдите решение дифференциального уравнения $xy' = y + \frac{x^2}{y}$ и задачи Коши $y(1) = 3$.

42	Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{(2+3x)^3}$.
43	Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{x}{\sqrt{9+x^2}} dx$.
44	Найдите решение дифференциального уравнения $y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$ $y(0) = 0$.
45	Вычислите неопределенный интеграл $\int (2+3x) \cos x dx$.
46	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = y+1$, $y(0)=1$.
47	Найдите решение дифференциального уравнения $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$;
48	Вычислите неопределенный интеграл $\int (x-3) \ln x dx$.
49	Вычислите неопределенный интеграл $\int x e^{-2x} dx$.
50	Найдите решение дифференциального уравнения $(x+2)^2 y' = 1$ $y(0) = -1$.
51	Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{x}{3x+2} dx$.
52	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n 9^n}$.
53	Вычислите несобственный интеграл или установить его расходимость $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(3x+2)^3}$.
54	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x-2)^n}{n 5^n}$.
55	Решить дифференциальное уравнение методом вариации произвольной постоянной (Методом Лагранжа) $y' = y \cdot \operatorname{ctg} x + \frac{y^2}{\sin x}$.
56	Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{3 \sin x + 2 \cos x + 1}$.
57	Вычислите интеграл методом неопределенных коэффициентов $\int \frac{x+2}{x^3-2x^2} dx$.
58	Решите дифференциальное уравнение 2-го порядка $y'' + 4y' + 4y = x e^{2x}$.
59	Вычислите несобственный интеграл или установить его расходимость $\int_0^1 x \ln x dx$.
60	Решите дифференциальное уравнение 2-го порядка $y'' + 2y' - 3y = x^2 e^x$.
61	Найдите решение задачи Коши для дифференциального уравнения $3y' + 4y = 2$; $y(0) = -3$.
62	Определите область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 (x+4)^n}{(n^4+1)^2}$.

63	Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость $\int_0^{\infty} \frac{6dx}{(4x-7)^3}$
64	Определите область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n 7^n}$
65	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt[3]{4x}$, $x=16$, $y=0$.
66	Решите дифференциальное уравнение 2-го порядка $y'' + 4y = 5 \sin 2x$
67	Вычислите интеграл $\int \left(2 \sin 5x - 8^{2x} + \frac{2}{4-x^2} \right) dx$
68	Определите область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(2n-1) \cdot 2^n}$
69	Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость $\int_0^1 x \ln x dx$
70	Найдите решение дифференциального уравнения $yy' = \frac{1-2x}{(3+x)y}$, $y(0) = 0$.
71	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(2e^x + \frac{3}{\sqrt{4-x^2}} - \frac{x-3}{x} \right) dx$.
72	Определите область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(2n-1) \cdot 2^n}$

Типовые расчетно-аналитические задания/задачи:

Тема 1. Множества

1. Найти область определения функции $y = \sqrt{(2x-5)(4+x)}$
2. Найдите область допустимых значений функции:

$$f(x) = \sqrt{\frac{x}{x-7}} - 3\sqrt{9x-x^3}.$$

Тема 2. Функции одной действительной переменной.

1. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{1}{x+2} - \frac{12}{x^3+8} \right)$
2. Найти точки разрыва функций $f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$

Тема 3. Функции нескольких переменных

1. Найти область определения функции $u = \sqrt{9-x^2-y^2}$.
2. Построить линии уровня следующих функций для $z=1; 2; 3$: $z = x + y$, $z = e^{xy}$.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1. Найдите асимптоты графика функции $y = \frac{16 - x^2}{4x - 5}$ и точки его пересечения с осями координат. По найденным данным схематически постройте график.

Проведите полное исследование функции и постройте ее график:

1. $y = x + 3\sqrt[3]{x^2}$. 2. $y = \frac{x^3}{12(x-2)}$. 3. $y = (x^2 + 2x)e^x$.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$.
2. Определить экстремумы функции. $z = 2x^2 - y^2 + 4xy + x + 7$.

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

1. Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(2 \cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$.
2. Найти прирост капитала предприятия на данном промежутке времени, если скорость изменения инвестиций имеет следующий вид: $I(t) = c\sqrt[t]{t^b} + d$, $\alpha \leq t \leq \beta$.
3. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца: $y = ax^2 + bx$. Какую часть дохода получают c % наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода, если $a=0,87$, $b=0,13$, $c=12$.

Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.

1. Решением дифференциального уравнения $y' = e^{4x}$ является семейство функций...
2. Решите уравнение $x^2 y' + xy^2 = y$
3. Решите уравнение $(2x+1)dy + y^2 dx = 0$
4. Функции спроса и предложения на некоторый товар имеют вид $q = 50 - 2p - 4\frac{dp}{dt}$ и $s = 70 + 2p - 5\frac{dp}{dt}$. Найдите:
Зависимость равновесной цены от времени, если $p = 10$ в момент времени $t = 0$

Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка.

1. Решением дифференциального уравнения $y'' + 10y' + 25y = 0$ является семейство функций...
2. Корни характеристического уравнения линейного однородного дифференциального уравнения равны: $k_1 = 2, k_2 = 3$. Тогда это уравнение имеет вид...
3. Решите уравнение $y'' + 2y' - 3y = \sin x$

Тема 9. Числовые ряды.

1. Общий член ряда $1/2 + 2/3 + 3/4 + 4/5 \dots$ равен...
2. Пятый член ряда $1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots$ равен...

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n! \quad , \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n}$$

3. Определите сходимость рядов

Тема 10. Функциональные ряды.

1. Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \left(\frac{x}{2}\right)^n$.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+8}$$

2. Радиус сходимости степенного ряда равен...

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} (2x-5)^n}{2n-1}$$

Укажите середину интервала сходимости ряда

Примеры вопросов для опроса:

1. Дайте определение интервала, отрезка и окрестности точки.
2. Дайте определение комплексного числа и основных операций над комплексными числами.
3. Предел функции. Методы вычисления пределов.
4. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.
5. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

Примеры типовых заданий для контрольной работы:

Тема 2. Функции одной действительной переменной.

Вариант 1

3. Не применяя правило Лопиталя, найти пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{5x^2}; \text{ г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x} \right)^{3x}.$$

4. Найти точки разрыва функции, если они существуют, скачок функции в каждой точке разрыва и построить график.

$$f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$$

5. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функций.

а) $y = (1 + \sqrt[3]{x})^3$, б) $y = x^2 \sin 3x$, в) $y = \ln \cos 4x$, г) $y = a^{x^2} - e^{-x^2}$.

6. Записать уравнение касательной к функции в заданной точке: $f(x) = (4x - x^2)/4$, $x_0 = 2$.

7. Дать определение функции. Привести примеры элементарных функций.

Вариант 2

1. Не применяя правило Лопиталя, найти пределы функций.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{2x^3 + 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{1 - \cos 4x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x} \right)^{2x+1}$.

2. Найти точки разрыва функции, если они существуют, скачок функции в каждой точке разрыва и построить график.

$$f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$$

3. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функций.

а) $y = x + 3x^2 - \frac{x^3}{3}$, б) $y = -3 \cos x \cdot \operatorname{ctg} x$, в) $y = e^{-x} \ln x$, г) $y = \frac{\sin x}{2 \cos^2 x}$.

4. Записать уравнение касательной к функции в заданной точке: $f(x) = (x^2 + 1)/2$, $x_0 = 2$.

5. Дать определение производной функции. Привести примеры вычисления производных элементарных функций.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

Вариант 1

1. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию и построить график.
 $y = x^6 - 3x^4 + 3x^2 - 5$.

2. Найти: а) наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями $x = 0$, $y = 0$, $x + y = -3$; б) экстремумы функции.
 $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$.

Вариант 2

1. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию и построить график.
 $y = (2x^3) / (x^2 - 4)$.

2. Найти: а) наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями $x = 0$, $y = 0$, $x + y = 1$; б) экстремумы функции.
 $z = 4x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 3$.

Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Вариант 1

1. Найдите решение дифференциального уравнения. Решите задачу Коши. $y' = 2y + 1$, $y(3) = 1$.

2. Найдите решение дифференциального уравнения $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$;
3. Найдите решение дифференциального уравнения $xy' = y + \frac{x^2}{y}$.

Вариант 2

1. Найдите решение дифференциального уравнения. Решите задачу Коши. $y' = -y + 5$, $y(1) = 2$.
2. Найдите решение дифференциального уравнения $(x + 2)^2 y' = 1$.
3. Найдите решение дифференциального уравнения $yy' = \frac{1 - 2x}{(3 + x)y}$.

Тематика групповых и/или индивидуальных проектов:

1. Числовая последовательность её предел. Применение в финансовых вычислениях (непрерывное начисление процентов в финансовых сделках).
2. Производная функции, её экономический смысл. Эластичность функции, её экономический смысл. Предельный анализ. Предельные издержки, предельная выручка, предельная прибыль.
3. Применение формулы Тейлора для нахождения параметров купонных облигаций (дюрация и выпуклость). Использование формулы Маклорена для сравнения эффективности финансовых операций при различных схемах наращивания и дисконтирования денежных сумм.
4. Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Функция полезности, задача потребительского выбора, кривая безразличия, предельная норма замещения, функция спроса.
5. Метод наименьших квадратов.

Тематика докладов:

1. Приложение интегралов к вычислению площадей фигур и объемов тел вращения.
2. Несобственные интегралы.
3. Интегральное исчисление в экономических исследованиях. Кривая Лоренца относительного распределения дохода. Коэффициент неравномерности распределения дохода (коэффициент Джини).
4. Применение дифференциальных уравнений в экономических исследованиях. Модель естественного роста выпуска. Динамическая модель Кейнса.
5. Применение рядов в экономике. Ряды Фурье.

Структура зачетного задания

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос 1</i>	<i>10</i>
<i>Вопрос 2</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание 1</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание 2</i>	<i>10</i>

Структура экзаменационного билета

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос 1</i>	<i>10</i>
<i>Вопрос 2</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание 1</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание 2</i>	<i>10</i>

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	Знает верно и в полном объеме: методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях. Умеет верно и в полном объеме: рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы.	Продвинутый
		ОПК-2. Способен осуществлять	ОПК-2.1. Использует	Знает незначительными	Повышенный

		сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	замечаниями: методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях. Умеет с незначительными замечаниями: рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы.	
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	Знает на базовом уровне, с ошибками: методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях. Умеет на базовом уровне, с ошибками: рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы.	Базовый
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	Не знает на базовом уровне: методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях. Не умеет на базовом уровне: рассчитывать экономические и социально-экономические показатели,	Компетенции не сформированы

				характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы.	
--	--	--	--	--	--

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра экономики и цифровых технологий

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.18 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки **38.03.01 ЭКОНОМИКА**

Направленность (профиль) программы
«Экономика и управление на предприятии (организации)»

Уровень высшего образования **Бакалавриат**

Краснодар – 2024 г.

1. Цель и задачи дисциплины:

Целью учебной дисциплины «Математический анализ» является - ознакомление студента с фундаментальными методами дифференциального и интегрального исчисления; развитие начальных навыков анализа экономических процессов на основе математического моделирования с использованием основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных; формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Задачи учебной дисциплины «Математический анализ»:

- Обучить основным понятиям и инструментам математического анализа.
- Научить студентов применять современный математический инструментарий и методы математического анализа для решения экономических задач, используя основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных.
- Научить студентов методике построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.
- Научить решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений.
- Научить студентов четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод её решения.
- Создать теоретические основы для успешного изучения дисциплин, требующих знания математического анализа.

2. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование разделов / тем дисциплины
1.	Семестр 1 Раздел 1. Введение в анализ. Функции.
2.	Тема 1. Множества.
3.	Тема 2. Функции одной действительной переменной.
4.	Тема 3. Функции нескольких переменных.
5.	Семестр 1 Раздел 2. Дифференциальное исчисление
6.	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
7.	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.
8.	Семестр 2 Раздел 3. Интегральное исчисление
9.	Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.
10.	Семестр 2 Раздел 4. Дифференциальные уравнения
11.	Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.
12.	Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка.
13.	Семестр 2 Раздел 5. Ряды
14.	Тема 9. Числовые ряды.
15.	Тема 10. Функциональные ряды.
Трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е. / 324 часа	

Форма контроля – зачет с оценкой в 1 семестре, экзамен во 2 семестре

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры экономики и цифровых технологий
Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

А.А. Маркушина