

Приложение 3
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 38.03.01 Экономика
направленность (профиль) программы Финансы и кредит

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Севастопольский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова**

Кафедра экономики, финансов и учета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) программы Финансы и кредит

Уровень высшего образования Бакалавриат

Год начала подготовки 2024

Москва – 2023 г.

Составитель:

к. пед.н., доцент кафедры
высшей математики
ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова

А.В. Синчуков

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экономики, финансов и учета
Севастопольского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

протокол № 2 от «10» октября 2023 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	5
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	19
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	19
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	19
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	20
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	20
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Математический анализ» является:

1. дать обучающимся представление о роли математики в познании окружающего нас мира;
2. обучить основам математического анализа, используемых для решения теоретических и практических задач экономики, финансов и бизнеса;
3. сформировать и развить у обучающихся навыки в применении количественного анализа с использованием экономико-математического аппарата и вычислительной техники, а также самостоятельной работы с учебной литературой.

Задачами дисциплины «Математический анализ» являются:

1. обучение основам математического анализа;
2. формирование у обучающихся в навыки использования методов математического анализа при решении задач в сфере экономики, финансов и бизнеса;
3. совершенствование логического и аналитического мышления обучающихся для развития умений: *понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять, совершенствовать и т.д.*

Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	очная	очно-заочная	заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	9 ЗЕТ		
Объем дисциплины в акад. часах	324		
Промежуточная аттестация: форма	<i>Зачёт с оценкой, экзамен</i>		-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:	124	64	-
1. Контактная работа на проведение занятий лекционного и семинарского типов, всего часов, в том числе:	118	58	-
• лекции/ <i>электронные часы</i>	50/0	26/0	-
• практические занятия	68	32	-
• 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)	2	2	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	2	2	-
Самостоятельная работа (СР), всего:	200	260	-
в том числе:			

• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРЭК)	32	32	-
• самостоятельная работа в семестре (СРС)	168	228	-
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-	
• изучение ЭОР (<i>при наличии</i>)	62	90	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-	-
• выполнение индивидуального и/или группового проекта	44	50	-
• <i>и другие виды (подготовка к к/р, опросу, дискуссии, выполнение расчетно-аналит. заданий, реферата и т.д.)</i>	62	88	-

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. З-1. Знает методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях
		ОПК-2.1. У-1. Умеет работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач. 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 ОПК-2.1. У-3. Умеет представить наглядную визуализацию данных

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций

Таблица 3

Очная форма

№ 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 математический анализ												
1.	<p>Тема 1. Множества и функции. Множества и операции над ними. Числовые множества. Модуль числа, его свойства. Грани числовых множеств. Декартово произведение множеств. Функции, способы их задания. Сложная и обратная функции. Классификация функций (элементарные, рациональные, трансцендентные). Элементарные свойства функций (четность, периодичность, монотонность, ограниченность). Примеры функций спроса и предложения в экономике.</p>	4	2	–	–	2	8	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,

2.	Тема 2. Предел последовательности <i>Числовая последовательность её предел. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Признаки существования предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Число e. Применение в финансовых вычислениях (непрерывное начисление процентов в финансовых сделках)</i>	4	2	–	–	3	9	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
3.	Тема 3. Предел функции. <i>Предел функции по Коши и по Гейне. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Теоремы о пределах (свойства пределов). Признаки существования предела функции. Геометрическая интерпретация предела функции. Первый замечательный предел и следствия из него. Пределы, связанные с числом e. Эквивалентность бесконечно малых функций.</i>	2	6	–	–	10	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
4.	Тема 4. Непрерывность функции. <i>Непрерывность функции в точке и на множестве. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация.</i>	2	2	–	–	7	11	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной												
5.	Тема 5. Дифференцируемость и производная. <i>Производная функции, её геометрический и экономический смысл. Правила дифференцирования функций. Вывод формул дифференцирования основных элементарных функций. Таблица производных. Касательная к графику функции. Дифференцируемость функции. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность функции, её геометрический и экономический смысл, свойства. Предельный анализ. Предельные издержки, предельная выручка, предельная прибыль.</i>	2	4	–	–	10	16	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,

6.	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. <i>Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши, их геометрический смысл. Правила Лопиталья для раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора. 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.</i>	2	4	–	–	9	15	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
7.	Тема 7. Исследование функций методами дифференциального исчисления. <i>Необходимые и достаточные признаки монотонности функции. Исследование функции на экстремум с помощью первой и второй производной. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построения графика.</i>	2	8	–	–	9	21	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных												
8.	Тема 8. Функции нескольких переменных. <i>Основные понятия. Функции двух переменных и их геометрическая интерпретация. Линии и поверхности уровня. Определение предела и непрерывности. Свойства непрерывных функций Функция полезности. Линии безразличия. Производственные функции. Функция Кобба-Дугласа. Предельные и средние значения производственной функции.</i>	2	2	–	–	8	12	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,

9.	Тема 9. Дифференцируемость и производные. Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции, его применение. Частные производные сложной функции и функции, заданной неявно. Производная функции по направлению. Градиент функции, его свойства. Частные производные и дифференциалы функций нескольких переменных высших порядков.	2	4	–	–	10	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
10.	Тема 10. Экстремум функции нескольких переменных. Понятие о формуле Тейлора для функции нескольких переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Функция полезности, задача потребительского выбора, кривая безразличия, предельная норма замещения, функция спроса. Метод наименьших квадратов.	2	6	–	–	10	14	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
ИТОГО за 1 семестр		24	40	-	-	78	142					
Семестр 2												
Раздел 4. Интегральное исчисление.												
11.	Тема 11. Неопределённый интеграл. Понятие первообразной функции и неопределённого интеграла. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица основных неопределённых интегралов. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых классов функций. Понятие о «неберущихся» интегралах.	4	6	–	–	8	17	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,

12.	Тема 12. Определённый интеграл и его приложения. Понятие определенного интеграла. Интегрируемость (в смысле Римана) функции на отрезке. Необходимое условие интегрируемости. Интегрируемость непрерывной на отрезке функции. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о существовании первообразной для непрерывной на интервале функции. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление длины дуги плоской кривой. Площадь плоской фигуры в декартовых координатах. Объем тела вращения. Интегральное исчисление в экономических исследованиях. Кривая Лоренца относительного распределения дохода. Коэффициент неравномерности распределения дохода (коэффициент Джинни).	4	4	–	–	8	17	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
13.	Тема 13. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Признак сравнения. Абсолютная сходимость несобственных интегралов	2	2	–	–	8	17	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
14.	Тема 14. Кратные интегралы. Двойные интегралы. Понятие двойного интеграла; его геометрический смысл. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла.	2	2	–	–	8	17	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.												
15.	Тема 15. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка.	2	2	–	–	8	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,

16.	Тема 16. Дифференциальные уравнения первого порядка. <i>Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, сводящиеся к однородным уравнения. Линейное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Применение дифференциальных уравнений в экономических исследованиях. Модель естественного роста выпуска. Динамическая модель Кейнса.</i>	2	2	–	–	8	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
17.	Тема 17. Дифференциальные уравнения высших порядков. <i>Основные понятия. Задача Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.</i>	2	2	–	–	8	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
18.	Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения. <i>Свойства решений линейного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского. Общее решение неоднородного линейного уравнения. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Структура частного решения для линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</i>	4	4	–	–	8	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
Раздел 6. Ряды.												
19.	Тема 19. Числовые ряды. <i>Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Ряды с положительными членами: необходимое и достаточное условие их сходимости. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши-Маклорена. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Признак Лейбница сходимости знакопеременяющихся числовых рядов.</i>	2	2	–	–	10	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,

20.	Тема 20. Степенные ряды. Ряд Тейлора. <i>Степенные ряды; область сходимости степенного ряда. Непрерывность суммы степенного ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Необходимое и достаточное условие разложимости функции в степенной ряд. Примеры разложения функций в степенной ряд</i>	2	2	-	-	10	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
	Итого за 2-й семестр	26	28	-	-	90	176					
	Всего	50	68	-	-	168	318					

Очно-заочная форма

№ 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					
Семестр 1											
Раздел 1. Введение в математический анализ											

21.	Тема 1. Множества и функции. <i>Множества и операции над ними. Числовые множества. Модуль числа, его свойства. Грани числовых множеств. Декартово произведение множеств. Функции, способы их задания. Сложная и обратная функции. Классификация функций (элементарные, рациональные, трансцендентные). Элементарные свойства функций (четность, периодичность, монотонность, ограниченность). Примеры функций спроса и предложения в экономике.</i>	2	1	–	–	11	14	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
22.	Тема 2. Предел последовательности <i>Числовая последовательность её предел. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Признаки существования предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Число e. Применение в финансовых вычислениях (непрерывное начисление процентов в финансовых сделках)</i>	2	1	–	–	11	14	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
23.	Тема 3. Предел функции. <i>Предел функции по Коши и по Гейне. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Теоремы о пределах (свойства пределов). Признаки существования предела функции. Геометрическая интерпретация предела функции. Первый замечательный предел и следствия из него. Пределы, связанные с числом e. Эквивалентность бесконечно малых функций.</i>	1	1	–	–	11	13	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
24.	Тема 4. Непрерывность функции. <i>Непрерывность функции в точке и на множестве. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация.</i>	1	1	–	–	11	13	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной												

25.	Тема 5. Дифференцируемость и производная. <i>Производная функции, ее геометрический и экономический смысл. Правила дифференцирования функций. Вывод формул дифференцирования основных элементарных функций. Таблица производных. Касательная к графику функции. Дифференцируемость функции. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность функции, её геометрический и экономический смысл, свойства. Предельный анализ. Предельные издержки, предельная выручка, предельная прибыль.</i>	1	2	–	–	11	14	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
26.	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. <i>Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши, их геометрический смысл. Правила Лопиталя для раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора. 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.</i>	1	2	–	–	11	14	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
27.	Тема 7. Исследование функций методами дифференциального исчисления. <i>Необходимые и достаточные признаки монотонности функции. Исследование функции на экстремум с помощью первой и второй производной. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построения графика.</i>	1	2	–	–	12	15	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных												

28.	Тема 8. Функции нескольких переменных. <i>Основные понятия. Функции двух переменных и их геометрическая интерпретация. Линии и поверхности уровня. Определение предела и непрерывности. Свойства непрерывных функций. Функция полезности. Линии безразличия. Производственные функции. Функция Кобба-Дугласа. Предельные и средние значения производственной функции.</i>	1	2	-	-	12	15	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
29.	Тема 9. Дифференцируемость и производные. <i>Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции, его применение. Частные производные сложной функции и функции, заданной неявно. Производная функции по направлению. Градиент функции, его свойства. Частные производные и дифференциалы функций нескольких переменных высших порядков.</i>	1	2	-	-	12	15	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
30.	Тема 10. Экстремум функции нескольких переменных. <i>Понятие о формуле Тейлора для функции нескольких переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Функция полезности, задача потребительского выбора, кривая безразличия, предельная норма замещения, функция спроса. Метод наименьших квадратов.</i>	1	2	-	-	12	15	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
	ИТОГО за 1 семестр	12	16	-	-	114	142					
Семестр 2												
Раздел 4. Интегральное исчисление.												

31.	Тема 11. Неопределённый интеграл. <i>Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых классов функций. Понятие о «неберущихся» интегралах.</i>	2	2	–	–	11	17	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
32.	Тема 12. Определённый интеграл и его приложения. <i>Понятие определенного интеграла. Интегрируемость (в смысле Римана) функции на отрезке. Необходимое условие интегрируемости. Интегрируемость непрерывной на отрезке функции. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о существовании первообразной для непрерывной на интервале функции. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление длины дуги плоской кривой. Площадь плоской фигуры в декартовых координатах. Объем тела вращения. Интегральное исчисление в экономических исследованиях. Кривая Лоренца относительного распределения дохода. Коэффициент неравномерности распределения дохода (коэффициент Джинни).</i>	2	2	–	–	11	17	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
33.	Тема 13. Несобственные интегралы. <i>Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Признак сравнения. Абсолютная сходимость несобственных интегралов</i>	2	2	–	–	11	17	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
34.	Тема 14. Кратные интегралы. <i>Двойные интегралы. Понятие двойного интеграла; его геометрический смысл. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла.</i>	2	2	–	–	11	17	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.												

35.	Тема 15. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши. <i>Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка.</i>	1	2	–	–	11	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
36.	Тема 16. Дифференциальные уравнения первого порядка. <i>Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, сводящиеся к однородным уравнения. Линейное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Применение дифференциальных уравнений в экономических исследованиях. Модель естественного роста выпуска. Динамическая модель Кейнса.</i>	1	2	–	–	11	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
37.	Тема 17. Дифференциальные уравнения высших порядков. <i>Основные понятия. Задача Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.</i>	1	1	–	–	12	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
38.	Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения. <i>Свойства решений линейного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского. Общее решение неоднородного линейного уравнения. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Структура частного решения для линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</i>	1	1	–	–	12	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
Раздел 6. Ряды.											Раздел 6. Ряды.	

39.	Тема 19. Числовые ряды. <i>Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Ряды с положительными членами: необходимое и достаточное условие их сходимости. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши-Маклорена. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся числовых рядов.</i>	1	1	–	–	12	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
40.	Тема 20. Степенные ряды. Ряд Тейлора. <i>Степенные ряды; область сходимости степенного ряда. Непрерывность суммы степенного ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Необходимое и достаточное условие разложимости функции в степенной ряд. Примеры разложения функций в степенной ряд</i>	1	1	–	–	12	18	ОПК-2.1.	ОПК-2.1. 3-1. ОПК-2.1. У-1. ОПК-2.1. У-2. ОПК-2.1. У-3.	О., Гр.д.	Р.а.з.	Ин.п., Гр.п.,
Итого за 2-й семестр		14	16	-	-	114	176					
Всего		26	32	-	-	228	318					

Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:

Опрос (О.)

Групповая дискуссия (Гр.д.)

Формы текущего контроля:

Расчетно-аналитические задания/задачи (Р.а.з.)

Формы заданий для творческого рейтинга:

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

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Крылов, В. Е., Математический анализ : учебник / В. Е. Крылов. — Москва : КноРус, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-406-11570-1. — URL: <https://book.ru/book/949493>
2. Макаров, С. И., Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / С. И. Макаров. — Москва : КноРус, 2024. — 320 с. — ISBN 978-5-406-13446-7. — URL: <https://book.ru/book/954837>
3. 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/catalog/product/2149785>

Дополнительная литература:

1. Жукова, Г. С. Математический анализ в примерах и задачах. Часть 2 : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 544 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1072162. - ISBN 978-5-16-015965-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864099>
2. Карасев, П. А., Математические методы анализа и прогнозирования в экономике : учебное пособие / П. А. Карасев. — Москва : Русайнс, 2024. — 132 с. — ISBN 978-5-466-07349-2. — URL: <https://book.ru/book/954494>
3. 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.com/catalog/product/1898119>

Нормативные правовые документы:

В рамках изучения дисциплины «Математический анализ» не используются.

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

В рамках изучения дисциплины «Математический анализ» не используются.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

1. Синчуков А.В. "Математический анализ" (электронный образовательный ресурс, размещённый в ЭИОС РЭУ им. Г.В. Плеханова) <http://study.rea.ru>

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Не используются.

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

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
2. <http://wolframalpha.com>
3. <http://mathhelpplanet.com/static.php>
4. <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/teacher/courses.asp>
5. <https://www.geogebra.org/>

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 Яндекс

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:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам;

для самостоятельной работы:

– помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Филиала.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.

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 обучающихся 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 (<i>зачет с оценкой, экзамен</i>)	40
ИТОГО	100

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия с академической группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам

работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по 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 обучающегося».

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ¹

Оценочные материалы по дисциплине разработаны в соответствии с Положением об оценочных материалах в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Тематика курсовых работ/проектов

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

Типовой перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Множества, способы их задания. Кванторы. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность), их свойства. Модуль числа, его свойства. Декартово произведение множеств. Грани множеств. Счетные и несчетные множества.
2. Функции, способы их задания, классификация.
3. Окрестность точки. Предел последовательности. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса (без доказательства). Определение предела функции по Гейне.
4. Односторонние пределы. Необходимые и достаточные условия существования предела. Геометрический смысл предела.
5. Определение предела функции непрерывного аргумента по Коши при $x \rightarrow x_0$ и $x \rightarrow \infty$.
6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, взаимосвязь между ними. Свойства бесконечно малых функций.
7. Теоремы о представлении функции в виде суммы предела и бесконечно малой функции. Теоремы о пределах (свойства пределов).
8. Теорема о промежуточной функции. Первый замечательный предел.
9. Второй замечательный предел, его обоснование, применение в финансовых вычислениях.
10. Сравнение бесконечно малых функций.
11. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций.
12. Свойства непрерывных функций.
13. Точки разрыва функций.
14. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
15. Взаимосвязь непрерывности и дифференцируемости функции. Непосредственное нахождение производной.
16. Правила дифференцирования функций.
17. Вывод формул дифференцирования тригонометрических и обратных тригонометрических функций.
18. Вывод формул дифференцирования логарифмической и показательной функций.
19. Вывод формул дифференцирования степенной и показательно-степенной функций. Таблица производных. Производные высших порядков.

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных материалов

20. Эластичность функции, её геометрический и экономический смысл, свойства. Примеры.
21. Дифференциал функции одной переменной. Определение, условия существования, геометрический смысл, свойства.
22. Применение дифференциала функции одной переменной для приближенных вычислений. Дифференциалы высших порядков.
23. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о дифференцируемых функциях, их геометрический смысл.
24. Правила Лопиталя, их использование для раскрытия неопределенностей при нахождении пределов.
25. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа и Пеано.
26. Формула Маклорена, её остаточный член. Разложение элементарных функций.
27. Формула Маклорена, её применение для нахождения пределов и вычисления значений функций.
28. Монотонные функции. Необходимый и достаточный признаки монотонности функции.
29. Локальный экстремум функции. Необходимый признак экстремума функции.
30. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
31. Достаточный признак выпуклости, вогнутости графика функции.
32. Необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба.
33. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.
34. Функция нескольких переменных, ее определение, линии уровня и поверхности уровня.
35. Определение предела функции нескольких переменных по Коши. Свойства пределов.
36. Определения непрерывности функции нескольких переменных. Точки и линии разрыва. Свойства непрерывных функций.
37. Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Правило нахождения частных производных. Геометрический смысл частных производных.
38. Необходимые условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Примеры взаимосвязи дифференцируемых и непрерывных функций.
39. Достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных.
40. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его определение.
41. Применение полного дифференциала функций нескольких переменных для приближенных вычислений.
42. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
43. Частные производные сложной функции нескольких переменных.
44. Частные производные функции нескольких переменных, заданной неявно.
45. Производная функции нескольких переменных по направлению.
46. Градиент функции нескольких переменных, его свойства.
47. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
48. Необходимый и достаточный признаки локального экстремума функции двух переменных.
49. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Достаточный признак условного экстремума.
50. Метод наименьших квадратов.

Типовой перечень вопросов к экзамену:

1. Определение неопределённого интеграла, его свойства, геометрический смысл. Таблица неопределённых интегралов.
2. Методы нахождения неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной.
3. Интегрирование неопределённых интегралов по частям.
4. Интегрирование дробно-рациональных функций. Разложение на простые дроби.

5. Интегрирование иррациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
8. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.
9. Определение определённого интеграла. Свойства определённого интеграла.
10. Формула Ньютона-Лейбница (с доказательством).
11. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.
12. Вычисление объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла.
13. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определённого интеграла.
14. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
15. Несобственные интегралы от разрывных функций.
16. Признаки сходимости несобственных интегралов.
17. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
18. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
19. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
20. Однородные уравнения.
21. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
22. Уравнения Бернулли.
23. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
24. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения однородного уравнения.
25. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
26. Числовые ряды. Основные определения, свойства и примеры.
27. Необходимое условие сходимости ряда.
28. Признаки сравнения.
29. Признаки Д'Аламбера и Коши сходимости ряда.
30. Интегральный признак сходимости ряда.
31. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
32. Абсолютная и условная сходимость числового ряда.
33. Перестановка членов ряда. Понятие о теореме Римана.
34. Степенные ряды. Основные определения и свойства.
35. Теорема Абеля.
36. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
37. Необходимое и достаточное условия разложения функции в степенной ряд.
38. Ряды Маклорена для основных элементарных функций.
39. Использование степенных рядов для приближенного вычисления определенных интегралов.
40. Использование степенных рядов в финансовых расчётах.

Практические задания к зачету с оценкой:

Задача 1. Найти $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 2x - 1}{2x^2 - x - 1}$, где $x_0 : -2, 1, \infty$

Задача 2. Найти производную $y = \frac{\sin^2 x}{2 + 3 \cos^2 x}$

Практические задания к экзамену:

Задача 1. Найти $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 3x + 1}{3x^2 + 4x + 1}$, где $x_0 : 3, -1, \infty$

Задача 2. Найти производную $y = \ln(x^2 + \sqrt{1 + x^4})$

Примеры вопросов для опроса:

1. Дайте понятие множества.
2. Перечислите операции над множествами.
3. Что такое числовые множества?
4. Дайте понятие модуля числа и его свойств.
5. Дайте понятие декартова произведения множеств.

Примеры тем групповых дискуссий:

1. Функции и способы их задания.
2. Понятие сложной и обратной функции.
3. Классификация функций.
4. Перечислите элементарные свойства функций.
5. Приведите примеры функций спроса и предложения в экономике.

Примеры расчетно-аналитических заданий:

1 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{2}{x-3}$
	$y = \frac{x^2 - 3x}{(x+1)(x+2)(x+3)}$
2 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{3}{x-4}$
	$y = \frac{x-2}{(x^2-4)x}$
3 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{4}{x-5}$
	$y = \frac{x^2 - 2x - 3}{(x^2 - 6x + 9)(x+2)}$
4 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{5}{x-6}$
	$y = \frac{x+2}{x^2+2}$
5 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{6}{x-7}$

	$y = \frac{x^2 - 3x}{(x+1)(x+2)(x+3)}$
6 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{7}{x-8}$
	$y = \frac{3x^2 + 2x}{x^2 + 4}$
7 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{8}{x-9}$
	$y = \frac{3}{x^2 - 2x - 8}$
8 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{9}{x-10}$
	$y = \frac{x+2}{x^2 + 2x - 8}$
9 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{10}{x-11}$
	$y = \frac{(x-1)^2}{x(x^2 - 9)}$
10 вариант	
Найдите область определения функции:	$y = \frac{11}{x-12}$
	$y = \frac{1}{x^2 + 2x - 3}$

Примерная тематика групповых и/или индивидуальных проектов:

1. Множества и операции над ними.
2. Числовые множества.
3. Модуль числа, его свойства.
4. Грани числовых множеств.
5. Декартово произведение множеств.
6. Функции, способы их задания.
7. Сложная и обратная функции.
8. Классификация функций (элементарные, рациональные, трансцендентные).
9. Элементарные свойства функций (четность, периодичность, монотонность, ограниченность).
10. Примеры функций спроса и предложения в экономике.

Типовая структура зачетного задания

<i>Наименование</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Вопрос 1.	8
<i>Практические задания (расчетно-аналитические)</i>	
<i>Задание 1.</i>	8
<i>Задание 2.</i>	8
<i>Задание 3.</i>	8
<i>Задание 4.</i>	8

Типовая структура экзаменационного билета

<i>Наименование</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Вопрос 1.	5
<i>Практические задания (расчетно-аналитические)</i>	
<i>Задание 1.</i>	7
<i>Задание 2.</i>	7
<i>Задание 3.</i>	7
<i>Задание 4.</i>	7
<i>Задание 4.</i>	7

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 и обработки статистических данных	Знает верно и в полном объеме: ОПК-2.1. З-1. методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях Умеет верно и в полном объеме: ОПК-2.1. У-1. работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач. ОПК-2.1. У-2. рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы ОПК-2.1. У-3. представить наглядную визуализацию данных	Продвинутый
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, не-	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, пред-	Знает с незначительными замечаниями: ОПК-2.1. З-1. методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях Умеет с незначительными замечани-	Повышенный

		обходимых для решения поставленных экономических задач	нения и обработки статистических данных	<p>ями:</p> <p>ОПК-2.1. У-1. работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач.</p> <p>ОПК-2.1. У-2. рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы</p> <p>ОПК-2.1. У-3. представить наглядную визуализацию данных</p>	
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	<p>Знает на базовом уровне, с ошибками:</p> <p>ОПК-2.1. 3-1. методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях</p> <p>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</p> <p>ОПК-2.1. У-1. работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач.</p> <p>ОПК-2.1. У-2. рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы</p> <p>ОПК-2.1. У-3. представить наглядную визуализацию данных</p>	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	<p>Не знает на базовом уровне:</p> <p>ОПК-2.1. 3-1. методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях</p> <p>Не умеет на базовом уровне:</p> <p>ОПК-2.1. У-1. работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач.</p> <p>ОПК-2.1. У-2. рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы</p> <p>ОПК-2.1. У-3. представить наглядную визуализацию данных</p>	Компетенции не сформированы

