

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

**ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра моделирования в экономике и управлении**

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

38.03.01 Экономика

Код и наименование направления подготовки/специальности

«Международная экономическая деятельность»

Наименование направленности (профиля)/ специализации

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная, очно-заочная*

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2023

Математический анализ
Рабочая программа дисциплины

Составитель(и):
канд. техн. наук, доцент Л.А. Сысоева

Ответственный редактор:
канд. физ.-мат. наук, доцент Н.Л. Лепе

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры моделирования в экономике и управлении
№ 2 от 16.02.2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1 Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
2. Структура дисциплины	5
3. Содержание дисциплины	5
4. Образовательные технологии	7
5. Оценка планируемых результатов обучения.....	8
5.1. Система оценивания	8
5.2.Критерии выставления оценок	9
5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	12
6.1. Список источников и литературы	12
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»..	12
6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	12
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	12
9. Методические материалы.....	13
9.1. Планы практических (семинарских, лабораторных) занятий.....	13
9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ.....	18
Приложения.....	20
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	20
Приложение 2. Лист изменений.....	21

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – обучение теоретическим основам процессного управления, освоение методов и технологий моделирования и анализа бизнес-процессов, а также приобретение практических умений и навыков моделирования бизнес-процессов логистических систем.

Задачи дисциплины:

- изучение теории процессного управления организацией;
- изучение методов и средств моделирования и анализа бизнес-процессов;
- освоение технологий моделирования бизнес-процессов с учетом специфики управления логистическими системами;
- формирование у обучающихся навыков практического применения процессно-ориентированного подхода к управлению логистическими системами.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<i>ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</i>	<i>ОПК-2.1 Использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике</i>	Знать: основы математического анализа – теорию пределов и непрерывности, дифференциальное исчисление и методы исследования функций одной переменной, дифференциальное исчисление и методы исследования функций двух переменных, интегральное исчисление функции одной переменной, – в объеме, необходимом для решения экономических задач. Уметь: решать типовые математические задачи указанных разделов. Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач
	<i>ОПК-2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач</i>	Знать: основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, теорию рядов, – в объеме, необходимом для решения экономических задач. Уметь: применять полученные знания к исследованию прикладных задач экономики и управления.

		Владеть: методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов
--	--	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: Менеджмент, Экономико-математические методы и модели.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: Основы предпринимательства, Экономика организаций.

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 академических часа (ов).

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
1-2	Лекции	36
1-2	Семинары	48
Всего:		84

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 114 академических часа(ов).

Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
1-2	Лекции	24
1-2	Семинары	24
Всего:		48

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 150 академических часа(ов).

3. Содержание дисциплины

1. Элементы теории множеств

Введение: предмет математического анализа и его роль в экономической теории. Основные понятия теории множеств. Элементы логической символики. Операции над

множествами. Диаграммы Эйлера–Венна. Числовые множества. Числовые промежутки. Абсолютная величина вещественного числа. Окрестность точки.

2 Функция одной переменной. Основные понятия

Понятие функции одной переменной: область определения, область значений, способы задания.

Производственные функции. Основные характеристики: четность/нечетность, монотонность, ограниченность. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные

функции и их графики. Преобразование графиков. 3 Числовые последовательности Понятие числовой последовательности, способы задания. Основные характеристики: монотонность,

ограниченность, сходимости. Предел последовательности: определение, геометрический смысл.

3 Предел функции одной переменной

Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке (по Коши, по Гейне).

Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между

функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Арифметические свойства пределов.

Теоремы о переходе к пределу в неравенствах. Признаки существования пределов. Вычисление

пределов алгебраических выражений. Замечательные пределы и их следствия. Число e как

предел последовательности. Экономический смысл числа e и показательной функции, связь с формулой вычисления сложных процентов. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.

4. Непрерывность функции одной переменной

Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва и их классификации. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность

элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений, промежуточного значения.

5. Производная и дифференциал функции одной переменной

Понятие производной функции одной переменной, механический и геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой.

6. Дифференцируемость функции в точке и на множестве.

Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Понятие о предельной полезности продукта и предельной производительности ресурса. Производные основных элементарных функций. Производная суммы, разности, произведения, частного двух функций. Производная сложной и обратной функции. Производные высших порядков.

Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявно заданных функций.

Дифференциал функции, геометрический смысл. Инвариантность формы полного дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Теоремы о средних значениях дифференцируемых функций: Ролля (о корнях производной), Лагранжа (о конечных приращениях), Коши (об отношении приращений двух функций). Правило Лопиталья–Бернулли. Формула Тейлора для многочлена. Формулы Тейлора для функции. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена.

4. Образовательные технологии

По очной и очно-заочной форме

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	Элементы теории множеств	Лекции / Семинары	<i>Лекция-визуализация с применением мультимедиа проектора</i>
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятию с использованием электронных информационно-образовательных ресурсов (ЭБС).
2.	Функция одной переменной. Основные понятия	Лекции / Семинары	<i>Лекция-дискуссия с применением мультимедиа проектора</i>
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятию с использованием электронных информационно-образовательных ресурсов (ЭБС). Консультирование посредством электронной почты
3.	Предел функции одной переменной	Лекции	<i>Информационная лекция с элементами визуализации.</i>
		Семинары	<i>Работа в мини группе, консультация, дискуссия. Выполнение ИТ-проекта</i>
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятию с использованием электронных информационно-образовательных ресурсов (ЭБС). Консультирование посредством электронной почты
4.	Непрерывность функции одной переменной	Лекции	<i>Информационная лекция с элементами визуализации.</i>
		Семинары	<i>Работа в мини группе, консультация, дискуссия. Выполнение ИТ-проекта</i>
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятию с использованием электронных информационно-образовательных ресурсов (ЭБС). Консультирование посредством электронной почты
5.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Лекции	<i>Информационная лекция с элементами визуализации.</i>
		Семинары	<i>Работа в мини группе, консультация, дискуссия. Выполнение ИТ-проекта</i>
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятию с использованием электронных информационно-образовательных ресурсов (ЭБС). Консультирование посредством

			электронной почты
6.	Дифференцируемость функции в точке и на множестве	Лекции	<i>Информационная лекция. Дискуссия. Подведение итогов.</i>
		Семинары	<i>Семинар-конференция. Защита ИТ-проекта. Обсуждение. Консультация.</i>
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятию с использованием электронных информационно-образовательных ресурсов (ЭБС). Консультирование посредством электронной почты

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Общая оценка успеваемости обучающихся по дисциплине выставляется за совокупный результат: активное участие обучающегося в дискуссиях на практических занятиях и результаты тестирования; выполнение самостоятельного исследования (практические работы); выполнение презентации исследования (практические работы); выполнение итоговой контрольной работы.

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- <i>Контроль по лекционному материалу</i>	<i>2 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>Выполнение практических работ (1-3)</i>	<i>10 баллов</i>	<i>40 баллов</i>
- <i>Презентация ИТ-проекта (семинар 4)</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
Промежуточная аттестация – экзамен / зачёт соценкой (<i>Итоговая контрольная работа</i>)		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C

56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетво- рительно/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлет- ворительно/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Основные числовые множества. Свойства множества действительных чисел. (ОПК-2.1)
2. Определение функции, способы ее задания. Обратная функция, сложная функция. (ОПК-2.1)
3. Определение предела числовой последовательности. Определение бесконечно малой последовательности. (ОПК-2.1)
4. Свойства сходящихся последовательностей (сумма, произведение, частное). (ОПК-2.1)
5. Монотонные последовательности. Теорема о существовании предела у монотонной последовательности. (ОПК-2.2)
6. Определение предела функции по Гейне и по Коши. (ОПК-2.1)
7. Определение одностороннего предела функции в точке. Связь между односторонними пределами и обычным пределом. (ОПК-2.2)
8. Ограниченность функции, имеющей предел. (ОПК-2.2)
9. Основные теоремы о пределах функций в точке (сумма, произведение, частное). (ОПК-2.1)
10. Первый и второй замечательные пределы. (ОПК-2.1)
11. Определение непрерывной функции в точке, на интервале, на отрезке. (ОПК-2.2)
12. Классификация точек разрыва. (ОПК-2.1)
13. Определение производной функции в точке. Геометрический смысл производной. (ОПК-2.1)
14. Производная суммы, произведения и частного функций. (ОПК-2.2)
15. Производная сложной функции. Производная обратной функции. (ОПК-2.1)
16. Правило Лопиталю. (ОПК-2.2)
17. Производные высших порядков. Формула Тейлора. (ОПК-2.1)
18. Экстремумы функций одной переменной. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. (ОПК-2.2)
19. Выпуклость: определение, признаки. Точки перегиба. Асимптоты. (ОПК-2.2)

ЧАСТЬ 2

Задания для текущего контроля успеваемости

Контрольная работа №3 «Функции нескольких переменных. Неопределенные интегралы»

Тип: письменная, 8-я неделя второго семестра. Количество часов: 2 час. Содержание: решение задач по темам № 8–10. Максимальная оценка: 20 баллов.

Типовой вариант

- 1) Найти частные производные первого порядка функции .
- 2) Исследовать на локальные экстремумы функцию
- 3) Найти условные экстремумы функции при .
- 4) ; 5) .

Контрольная работа №4 «Определенные интегралы. Дифференциальные уравнения.

Числовые ряды»

Тип: письменная, 15-я неделя второго семестра. Количество часов: 2 час. Содержание: решение задач по темам № 12–15. Максимальная оценка: 20 баллов.

Типовой вариант

- 1) .
 - 2) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y_1 = \ln x$, $y_2 = 0$, $x_1 = 1$, $x_2 = 5$.
 - 3) Найти значение несобственного интеграла или установить его расходимость:

 - 4) Решить дифференциальное уравнение относительно функции $y(x)$: $y' = 4y$, $y(1) = 3$.
 - 5) Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: .
- Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (экзамен)
1. Функции многих переменных: основные понятия. Линии уровня. (ОПК-2.1)
 2. Предел, непрерывность функции многих переменных: определение, свойства. (ОПК-2.1)
- 2.1)
3. Частные производные, градиент, первый дифференциал функции многих переменных. (ОПК-2.1)
 4. Частные производные второго порядка, второй дифференциал функции многих переменных. (ОПК-2.1)
 5. Экстремумы функций многих переменных: определение, необходимые и достаточные условия. (ОПК-2.2)
 6. Условный экстремум: метод множителей Лагранжа. (ОПК-2.1)
 7. Определение первообразной. Свойство линейности первообразных: сумма, произведение на константу. (ОПК-2.1)
- 2.1)
8. Неопределенный интеграл: определение. Таблица неопределенных интегралов. (ОПК-2.1)
 9. Методы интегрирования: замена переменной, по частям. (ОПК-2.2)
 10. Методы вычисления неопределенного интеграла (метод неопределенных коэффициентов). (ОПК-2.2)
 11. Определенный интеграл: определение, геометрический смысл. (ОПК-2.1)
 12. Основная теорема анализа. Формула Ньютона–Лейбница. (ОПК-2.2)
 13. Свойства определенного интеграла. (ОПК-2.1)
 14. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. (ОПК-2.1)
 15. Простейшие дифференциальные уравнения типа. (ОПК-2.1)
 16. Линейные дифференциальные уравнения типа. (ОПК-2.1)
 17. Числовые ряды: общие понятия и определения. (ОПК-2.2)
 18. Признаки сходимости рядов. (ОПК-2.2)
 19. Ряды Тейлора и Маклорена. (ОПК-2.1)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

1. Основы математического анализа. Функция нескольких переменных, дифференциальные уравнения, кратные интегралы: Учебное пособие / Андреева И.Ю., Вдовина О.И., Гредасова Н.В., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2018. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/965099](https://znanium.com/catalog/product/965099)

2. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005488-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/342089>

3. Высшая математика: Учебное пособие / В.И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2006. - 365 с. (Высшее образование). ISBN 5-16-002625-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/114124>

Дополнительная литература

1. Математический анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. М. Протасов. - Москва : Флинта : Наука, 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-1234-4 (Флинта), ISBN 978-5-02-037708-0 (Наука). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/455635>

2. Математический анализ для экономистов: практикум: Учебное пособие/Т.И.Демина, О.П.Шевякова - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010388-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/486418>

3. Математический анализ : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, Л.В. Рукосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2015. - 361 с. - ISBN 978-5-9765-2067-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1035893>

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://mathem.h1.ru/>

Математика on-line. В помощь студенту. Основные математические формулы по алгебре, геометрии, тригонометрии, высшей математике, исторические данные и многое другое можно найти на данном сайте.

2. <http://math.reshebnik.ru/>

На сайте размещены задания и образцы решений, теоретические материалы.

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые компьютером и проектором для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Adobe Creative Cloud

8 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;

- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы семинарских занятий по дисциплине

Цель семинарских занятий: научить ориентироваться в системе показателей результатов

хозяйственной деятельности на макро- и микроуровнях, обучить методам экономического анализа социальных явлений.

Схема семинарского занятия (учебная пара длительностью 80 мин.): блиц-опрос на предмет усвоения теоретического материала (10 мин.), опрос по выполненному домашнему заданию (20 мин.), дискуссия по экономическим проблемам (10 мин.), тестирование (15 мин.), доклад-презентация (15 мин.), ответы на вопросы студентов (10 мин.).

Семинар No 1

Тема: Функция одной переменной: область определения, область значений, четность/нечетность, обратная функция. Построение графиков методом преобразования

Вопросы для обсуждения:

- 1) Понятия функции одной переменной: область определения, область значений.
- 2) Четность/нечетность.

19

- 3) Обратная функция.
- 4) Графики основных элементарных функций.
- 5) Основные методы преобразования графиков функций.

Семинар No 2. Числовые последовательности. Понятие предела и его свойства

Вопросы для обсуждения:

- 1) Понятие числовой последовательности. Основные характеристики: монотонность, ограниченность, сходимости. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности
- 2) Предел последовательности: определение, геометрический смысл.
- 3) Арифметические свойства пределов. Раскрытие неопределенностей , .

Семинар No 3. Предел функции на бесконечности и в точке. Пределы алгебраических выражений

Вопросы для обсуждения:

- 1) Предел функции на бесконечности.
- 2) Предел функции в точке (по Коши).
- 3) Вычисление пределов алгебраических выражений: раскрытие неопределенностей , , .

Семинар No 4. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые. Закрепление пройденного материала, подготовка к контрольной работе No1

Вопросы для обсуждения:

- 1) Эквивалентные бесконечно малые функции.
 - 2) Первый и второй замечательные пределы.
- Семинар No 5. Вычисление сложных процентов

Вопросы для обсуждения:

- 1) Простые проценты.
 - 2) Сложные проценты: прямая и обратные задачи.
 - 3) Контрольная работа No 1
- Семинар No 6. Непрерывность функции одной переменной
Вопросы для обсуждения:

1) Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке.

20

- 2) Односторонние пределы.
- 3) Точки разрыва и их классификации.

Семинар No7. Производные элементарных функций, правила дифференцирования, производная сложной функции

Вопросы для обсуждения:

- 1) Понятие производной функции одной переменной.
- 2) Таблица производных.
- 3) Производная суммы, разности, произведения, частного двух функций.
- 4) Производная сложной функции.

Семинар No8. Производные высших порядков. Логарифмическая производная, производная неявно заданной функции

Вопросы для обсуждения:

- 1) Производные высших порядков.
 - 2) Логарифмическое дифференцирование.
 - 3) Производная неявно заданной функции.
- Семинар No 9. Касательная и нормаль. Дифференциал. Применение дифференциала для приближенных вычислений

Вопросы для обсуждения:

- 1) Уравнения касательной и нормали к кривой.
- 2) Дифференциал функции, геометрический смысл.
- 3) Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Семинар No 10. Правило Лопиталья. Закрепление пройденного материала, подготовка к контрольной работе No2

Вопросы для обсуждения:

- 1) Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей , .
- 2) Раскрытие неопределенностей с использованием правила Лопиталья.
- 3). Контрольная работа No2.

Семинар No12. Формула Тейлора

Вопросы для обсуждения:

- 1) Формула Тейлора для многочлена.
- 2) Формула Тейлора для произвольной функции.

Семинар No13. Исследование функции одной переменной: возрастание/убывание, точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке

Вопросы для обсуждения:

- 1) Исследование функции на монотонность и экстремумы.
 - 2) Определение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
- Семинар No14. Выпуклость/вогнутость, точки перегиба, асимптоты

Вопросы для обсуждения:

- 1) Исследование функции на выпуклость/вогнутость функции. Точки перегиба.
 - 2) Асимптоты графика функции.
- Семинар No 15. Полное исследование и построение графика функции

21

Вопросы для обсуждения:

- 1) Общая схема исследования функции и построения графика.
- 2) Контрольная работа No3

.

Часть 2

Семинар No17. Функции двух переменных: область определения, линии уровня, предел, непрерывность

Вопросы для обсуждения:

- 1) Область определения функции двух переменных, ее характеристики.
 - 2) Семейство линий уровня функции двух переменных.
 - 3) Предел и непрерывность функции двух переменных.
- Семинар No18. Частные производные. Частный и полный дифференциалы. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная сложной функции. Полная производная

Вопросы для обсуждения:

- 1) Частное и полное приращение функции двух переменных.
- 2) Определение частных производных. Техника дифференцирования.
- 3) Частные и полный дифференциал функции двух переменных. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
- 4) Производная сложной функции. Полная производная.

Семинар No19. Производная по направлению. Градиент

Вопросы для обсуждения:

- 1) Производная по направлению.
 - 2) Градиент функции и его свойства.
- Семинар No 20. Локальные экстремумы функции двух переменных. Метод наименьших квадратов

Вопросы для обсуждения:

- 1) Необходимые и достаточные условия локального экстремума.
 - 2) Метод наименьших квадратов для определения параметров линейной регрессии.
- Семинар No 21. Условн

Вопросы для обсуждения:

- 1) Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
 2). Контрольная работа No4
 Семинар No23. Неопределенный интеграл: табличные интегралы, подведение под знак дифференциала, замена переменных

Вопросы для обсуждения:

- 1) Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
 2) Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной.
 Семинар No 24. Неопределенный интеграл: интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей

Вопросы для обсуждения:

- 1) Метод интегрирования по частям.
 1) Интегрирование рациональных дробей.

22

Семинар No 25. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла (площадь криволинейной трапеции). Закрепление пройденного материала, подготовка к контрольной работе No5

Вопросы для обсуждения:

- 1) Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
 2) Методы вычисления определенного интеграла.
 3) Вычисление площади плоской фигуры.
 Семинар No26. Контрольная работа No 5
 Семинар No27. Несобственные интегралы

Вопросы для обсуждения:

- 1) Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (первого рода). Определения, геометрический смысл, признаки сравнения.
 2) Интеграл от разрывной функции (второго рода). Определения, геометрический смысл, признаки сравнения.
 28. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяемыми переменными, однородные, линейные
 Цель занятия: контроль усвоения теоретических положений и отработка методики решения типовых примеров по указанной теме.

Вопросы для обсуждения:

- 1) Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
 2) Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
 3) Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
 Семинар No29. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: допускающие понижение порядка; линейные с постоянными коэффициентами
 Вопросы для обсуждения:

- 1) Дифференциальные уравнения 2-го порядка: допускающие понижение порядка.
- 2) Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Семинар No 30. Числовые ряды. Свойства, необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости (критерий, сравнения, Даламбера, Коши)

Вопросы для обсуждения:

- 1) Основные понятия числовых рядов. Свойства, необходимый признак сходимости.
- 2) Ряды с положительными членами. Признаки сходимости (критерий, сравнения, Даламбера, Коши).

Семинар No31. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Закрепление пройденного материала, подготовка к контрольной работе No 6

Вопросы для обсуждения:

- 1) Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
- 2) Знакопеременные ряды. Исследование на абсолютную и условную сходимость.
- 3) Вычисление суммы ряда с заданной точностью.

Семинар No 32. Контрольная работа No 6

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Презентация — документ или комплект документов, предназначенный для представления материала.

Цель презентации — донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме.

Презентация может представлять собой сочетание текста, гипертекстовых ссылок, компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Отличительной особенностью презентации является её интерактивность, то есть создаваемая для пользователя возможность взаимодействия через элементы управления.

Требования к подготовке презентации:

1. Не более 10 слайдов
2. Краткое тезисное, схематичное изложение материала
3. Использование иллюстраций
4. Приведение статистических данных с указанием информационных источников

Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название темы доклада и фамилия, имя, отчество автора.

Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста. В презентации необходимы импортированные объекты из существующих цифровых образовательных ресурсов.

В презентации доклада должна прослеживаться логика изложения материала. Текстовая часть слайда должна быть представлена в тезисной форме. Если автор приводит статистические или аналитические данные, то наиболее подходящей формой является использование графиков и диаграмм, наглядно демонстрирующих сделанные в ходе работы над докладом выводы.

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков. Во время презентации очень эффективны так называемые «воздействующие слайды». Это должен быть наиболее запоминающийся образ презентации в целом, например, рисунок, который можно оставить на экране после окончания презентации. Любая презентация станет более эффективной, если она будет проиллюстрирована схемами и диаграммами. При этом важно не перегружать их пояснениями. Если при подаче материала возникает необходимость демонстрации таблиц, то рекомендуется выделять цветом наиболее важные строки и столбцы таблицы.

Использование иллюстраций и анимации в презентации допускается, однако используемые графические объекты должны быть логически связаны с представленным на слайдах текстовым материалом, а также быть корректными и уместными для представления в учебной аудитории.

Объекты на слайдах могут сразу присутствовать на слайдах, а могут возникать на них в нужный момент по желанию докладчика, что усиливает наглядность доклада и привлекает внимание аудитории именно к тому объекту или тексту, о которых в данный момент идет речь.

Рекомендации по подготовке доклада

Доклад является одной из форм исследовательской работы студентов, также формой текущей аттестации студентов.

Задачей подготовки доклада является:

- Развитие умения отбора и систематизации материала по заданной теме;
- Формирование умения представления своей работы в аудитории.

Процесс подготовки доклада включает в себя несколько этапов:

- Составление плана работы.
- Подбор литературы по выбранной теме.
- Написание содержательной части доклада.
- Подготовка выводов по проделанной работе.

Объем работы должен составлять не более 10 страниц, 14 шрифт TimesNewRoman, через 1,5 интервала.

Оформление работы:

Титульный лист.

Введение (отражается актуальность выбранной темы доклада).

Основная содержательная часть.

Заключение (должны быть сформулированы общие выводы по основной теме, отражено собственное отношение к проблемной ситуации).

Список использованной литературы.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математический анализ» входит в состав обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Цель дисциплины – общематематическая подготовка студентов, необходимая для освоения математических и статистических методов в управлении и экономике; воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

Задачи дисциплины:

- изучение основ математического аппарата;
- выработка навыков решения типовых математических задач;
- развить логическое и алгоритмическое мышление, умение строго излагать свои мысли;
- выработка навыков к математическому исследованию теоретических и практических задач экономики и управления;
- сформировать умение выбирать математический инструментарий для построения моделей экономических процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

ОПК-2.1. Использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике

Знать:

основы математического анализа – теорию пределов и непрерывности, дифференциальное исчисление и методы исследования функций одной переменной, дифференциальное исчисление и методы исследования функций двух переменных, интегральное исчисление функции одной переменной, – в объеме, необходимом для решения экономических задач.

Уметь:

решать типовые математические задачи указанных разделов.

Владеть:

навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач

ОПК-2.2. Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач

Знать:

основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, теорию рядов, – в объеме, необходимом для решения экономических задач.

Уметь:

применять полученные знания к исследованию прикладных задач экономики и управления.

Владеть:

методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена и зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1			