

АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономико-правового и
психолого-педагогического образования
О.Е. Баланчук
Протокол заседания Совета факультета
экономико-правового и психолого-
педагогического образования
№ 9 «25» мая 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебной дисциплине

Математический анализ

образовательная программа

(наименование)

38.03.02 Менеджмент.

Управление бизнесом и маркетинг

форма обучения

очно-заочная

Йошкар-Ола, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Структура учебной дисциплины для очно-заочной формы обучения	4
3. Содержание учебной дисциплины.....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	16
6. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	18
Приложение к РПУД.....	22

1. Пояснительная записка

Цель изучения учебной дисциплины:

Цель – формирование теоретических знаний и практических навыков применения современных методов математического анализа при изучении процессов, протекающих в экономике, в финансовой сфере и бизнесе.

Место учебной дисциплины в учебном плане:

Учебная дисциплина «Математический анализ» относится к модулю математика учебного плана по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент. Управление бизнесом и маркетинг.

Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ОПК-2.1: Собирает и обрабатывает данные, необходимые для решения поставленных управленческих задач, в том числе с использованием математического инструментария	Знать: способы осуществления сбора и обработки данных, необходимых для решения задач математического анализа. Уметь: собирать и обрабатывать данные, необходимые для решения задач математического анализа. Владеть: методами сбора и обработки данных, необходимых для решения задач математического анализа.
	ОПК-2.2: Анализирует данные, необходимые для решения поставленных управленческих задач, и оценивает результаты проведенного анализа	Знать: основные понятия и свойства объектов математического анализа. Уметь: применять методы математического анализа при решении задач. Владеть: навыками использования основных понятий, формул и методов математического анализа при решении управленческих задач.

Формы текущего контроля успеваемости обучающихся: устный опрос, практические задания, реферат, доклад, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

2. Структура учебной дисциплины для очно-заочной формы обучения

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 з.е., 144ч., 27 ч., самостоятельная работа обучающихся 75 ч., 3 семестр.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины/темы	Всего	Виды учебной работы (в часах)				
			Контактная			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Семинар/ Практические занятия/курсовая работа	Лабораторные занятия		
Раздел 1. Начала анализа							
1.	Тема 1.1. Множества. Логические символы. Отображение и функция	5	1	1	-	-	3
2.	Тема 1.2. Действительные числа и их последовательности	5	1	1	-	-	3
3.	Тема 1.3. Теория пределов	6	2	1	-	-	3
4.	Тема 1.4. Непрерывные функции	6	2	1	-	-	3
Раздел 2. Производная функции одной переменной							
5.	Тема 2.1. Производная и дифференциал функции одной переменной	5	1	1	-	-	3
6.	Тема 2.2. Теоремы о среднем дифференциального исчисления	6	2	1	-	-	3
7.	Тема 2.3. Производные высших порядков. Формула Тейлора	4	-	1	-	-	3
8.	Тема 2.4. Исследование поведения функций с помощью производных	6	2	1	-	-	3
Раздел 3. Функции многих переменных							
9.	Тема 3.1. Понятие сходимости в конечномерном пространстве. Функции многих переменных	5	1	1	-	-	3
10.	Тема 3.2. Пределы и непрерывность функций многих переменных	4	-	1	-	-	3
11.	Тема 3.3. Частные производные и дифференциалы. Формула Тейлора	5	1	1	-	-	3
12.	Тема 3.4. Задачи на экстремум функций многих переменных	4	-	1	-	-	3
Раздел 4. Интегралы							
13.	Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Табличные интегралы	4	-	1	-	-	3
14.	Тема 4.2. Интеграл Римана. Суммы	4	-	1	-	-	3

	Дарбу						
15.	Тема 4.3. Свойства интеграла Римана. Теоремы о среднем. Основная теорема интегрального исчисления	4	-	1	-	-	3
16.	Тема 4.4. Методы замены переменной и интегрирования по частям	4	-	1	-	-	3
17.	Тема 4.5. Несобственные интегралы. Признаки сходимости	4	-	1	-	-	3
18.	Тема 4.6. Двойной интеграл. Свойства. Вычисление	4	-	1	-	-	3
Раздел 5. Ряды							
19.	Тема 5.1. Числовые ряды, их свойства	4	1	-	-	-	3
20.	Тема 5.2. Сходимость рядов с неотрицательными членами	4	1	-	-	-	3
21.	Тема 5.3. Знакопеременные ряды, их сходимость	4	1	-	-	-	3
22.	Тема 5.4. Степенной ряд. Функциональные свойства	5	-	2	-	-	3
Раздел 6. Дифференциальные уравнения							
23.	Тема 6.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	5	-	2	-	-	3
24.	Тема 6.2. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	5	-	2	-	-	3
25.	Тема 6.3. Приложения интегралов, рядов и дифференциальных уравнений	5	-	2	-	-	3
	экзамен	27	-	-	-	27	-
	итого:	144	16	26	-	27	75

3. Содержание учебной дисциплины

№	Наименование раздела учебной дисциплины /темы	Содержание
Раздел 1. Начала анализа		
1	<p>Тема 1.1. Множества. Логические символы. Отображение и функция</p>	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Графики. Множества и операции над ними. Запись математических утверждений с помощью логических символов. Понятие о функции и отображении. Типы отображений. Обратная функция. Сложная функция. Преобразования графиков элементарных функций.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Графики. Множества и операции над ними. Запись математических утверждений с помощью логических символов. Преобразования графиков элементарных функций.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к аудиторным занятиям: Числовые функции. Способы задания и свойства. Обратные и сложные функции. Классификация элементарных функций. Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности ($x \rightarrow +\infty$). Предел функции в точке. Односторонние пределы. 2. Подготовка доклада/реферата.</p>
2	<p>Тема 1.2. Действительные числа и их последовательности</p>	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Натуральные, целые и рациональные числа. Действительные числа как множество бесконечных десятичных дробей. Действия над действительными числами. Последовательности действительных чисел. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Переход к пределу в неравенствах и арифметических операциях. Ограниченные последовательности. Монотонные последовательности. Критерий Коши.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Действия над действительными числами. Последовательности действительных чисел. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Переход к пределу в неравенствах и арифметических операциях. Монотонные последовательности. Критерий Коши.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное</p>

		<p>изучение, с указанием вида самостоятельной работы</p> <p>1. Подготовка к аудиторным занятиям: Бесконечно малые функции и их свойства. Эквивалентные бесконечно малые. Бесконечно большие функции и их свойства. Теоремы о связи бесконечно малой функции и функции, имеющей предел, о единственности предела.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
3	Тема 1.3. Теория пределов	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</p> <p>Определение предела функции. Основные свойства конечного предела функции. Критерий Коши. Основная теорема о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные функции. Раскрытие неопределенностей.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</p> <p>Основные свойства конечного предела функции. Основная теорема о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные функции. Раскрытие неопределенностей.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</p> <p>1. Подготовка к аудиторным занятиям: Теорема об ограниченности функции, имеющей предел. Теоремы о пределе суммы, произведения и частного. Теоремы существования предела.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
4	Тема 1.4. Непрерывные функции	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</p> <p>Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных в точке функций. Свойства непрерывных на отрезке функций. Элементарные функции и их непрерывность.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</p> <p>Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных в точке функций. Свойства непрерывных на отрезке функций.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</p> <p>1. Подготовка к аудиторным занятиям: Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Сложные проценты. Непрерывные функции. Условие непрерывности. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p> <p>2. Подготовка к контрольной работе. 3. Подготовка доклада/реферата.</p>
Раздел 2. Производная функции одной переменной		
5	Тема 2.1. Производная и дифференциал функции	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</p>

	одной переменной	<p>Определение производной. Дифференцируемость и дифференциал функции. Связь с непрерывностью. Производная обратной функции. Производная и дифференциал сложной функции. Таблица производных. Правила дифференцирования.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Дифференцируемость и дифференциал функции. Таблица производных. Правила дифференцирования.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к аудиторным занятиям: Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Экономический смысл производной. Непрерывность и дифференцируемость функций. 2. Подготовка доклада/реферата.</p>
6	Тема 2.2. Теоремы о среднем дифференциального исчисления	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Приложения к нахождению пределов.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Приложения к нахождению пределов.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к аудиторным занятиям: Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Таблица производных. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала. 2. Подготовка доклада/реферата.</p>
7	Тема 2.3. Производные высших порядков. Формула Тейлора	<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Разложения элементарных функций.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталю. 2. Подготовка доклада/реферата.</p>
8	Тема 2.4. Исследование поведения функций с помощью производных	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Условия монотонности функции. Условия локального экстремума функции. Выпуклые функции. Точки перегиба графика.</p>

		<p>Полная схема исследования и построения графика функции.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Условия монотонности функции. Условия локального экстремума функции. Выпуклые функции. Точки перегиба графика. Полная схема исследования и построения графика функции.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к аудиторным занятиям: Монотонность функции в промежутке. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия. Направление выпуклости графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построение графика. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Подготовка доклада/реферата.</p>
Раздел 3. Функции многих переменных		
9	<p>Тема 3.1. Понятие сходимости в конечномерном пространстве. Функции многих переменных</p>	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Определение сходимости в конечномерном пространстве. Различные типы множеств в конечномерном пространстве. Область определения функций двух и трех переменных. Графики. Линии и поверхности уровня.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Определение сходимости в конечномерном пространстве. Различные типы множеств в конечномерном пространстве. Область определения функций двух и трех переменных. Графики. Линии и поверхности уровня.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к аудиторным занятиям: Функции многих переменных. Основные понятия. 2. Подготовка доклада/реферата.</p>
10	<p>Тема 3.2. Пределы и непрерывность функций многих переменных</p>	<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Кратный предел функции многих переменных. Повторные пределы функции. Вычисление. Непрерывность функции многих переменных в точке. Свойства непрерывных в точке функций. Глобальные свойства непрерывных функций многих переменных.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию:</p>

		<p>Частные производные первого и высших порядков. Частные и полные дифференциалы функции многих переменных. 2. Подготовка доклада/реферата.</p>
11	<p>Тема 3.3. Частные производные и дифференциалы. Формула Тейлора</p>	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Частные производные функции. Дифференцируемость и полный дифференциал. Геометрические приложения. Частные производные от сложных функций. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций многих переменных.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Частные производные функции. Дифференцируемость и полный дифференциал. Геометрические приложения. Частные производные от сложных функций. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций многих переменных.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к аудиторным занятиям: Производная по направлению, градиент функции в точке. Экстремумы функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия. 2. Подготовка доклада/реферата.</p>
12	<p>Тема 3.4. Задачи на экстремум функций многих переменных</p>	<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Локальные экстремумы. Необходимые условия локального экстремума. Некоторые сведения о симметричных квадратичных формах. Достаточные условия локального экстремума функции многих переменных.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Условный экстремум функции многих переменных. Метод Лагранжа. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Подготовка доклада/реферата.</p>
Раздел 4. Интегралы		
13	<p>Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Первообразная функция. Определение неопределенного</p>	<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Метод замены переменной. Интегрирования по частям. Интегралы от рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное</p>

	интеграла. Табличные интегралы	изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. 2. Подготовка доклада/реферата.
14	Тема 4.2. Интеграл Римана. Суммы Дарбу	Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определенный интеграл. Нижние и верхние суммы Дарбу. Критерии интегрируемости функций. Интегрируемость непрерывных функций и монотонных функций. Интегрируемые разрывные функции. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Таблица интегралов. Вычисление интегралов методом разложения. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. 2. Подготовка доклада/реферата.
15	Тема 4.3. Свойства интеграла Римана. Теоремы о среднем. Основная теорема интегрального исчисления	Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Основные свойства интегрируемых функций и интегралов. Первая теорема о среднем. Интегралы с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. 2. Подготовка доклада/реферата.
16	Тема 4.4. Методы замены переменной и интегрирования по частям	Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Интегрирование тригонометрических функций. Понятие определенного интеграла, основные свойства и теоремы. 2. Подготовка доклада/реферата.
17	Тема 4.5. Несобственные интегралы. Признаки сходимости	Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Определение несобственных интегралов (первого и второго родов). Их основные свойства. Критерии сходимости несобственных интегралов. Признаки сходимости несобственных интегралов.

		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</p> <p>1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
18	Тема 4.6. Двойной интеграл. Свойства. Вычисление	<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</p> <p>Задачи, приводящие к двойному интегралу. Определение и основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла приведением к повторному интегралу.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</p> <p>1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Определение и свойства двойного интеграла. Способы вычисления двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Полярные координаты.</p> <p>2. Подготовка к контрольной работе.</p> <p>3. Подготовка доклада/реферата.</p>
Раздел 5. Ряды		
19	Тема 5.1. Числовые ряды, их свойства	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</p> <p>Ряды. Основные понятия и определения. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Гармонический ряд.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</p> <p>1. Закрепление пройденного материала: Ряды. Основные понятия и определения. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Гармонический ряд.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
20	Тема 5.2. Сходимость рядов с неотрицательными членами	<p>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</p> <p>Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов. Действия над рядами.</p>
		<p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</p> <p>1. Закрепление пройденного материала: Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов. Действия над рядами.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>

21	Тема 5.3. Знакопеременные ряды, их сходимости	Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.
		Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Закрепление пройденного материала: Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. 2. Подготовка доклада/реферата.
22	Тема 5.4. Степенной ряд. Функциональные свойства	Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Разложение в ряд некоторых функций. Приложения рядов. Ряд Фурье.
		Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Разложение в ряд некоторых функций. Приложения рядов. Ряд Фурье. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Подготовка доклада/реферата.
Раздел 6. Дифференциальные уравнения		
23	Тема 6.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Дифференциальные уравнения. Основные определения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
		Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Дифференциальные уравнения. Основные определения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. 2. Подготовка доклада/реферата.
24	Тема 6.2. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Метод вариации произвольной постоянной. (Метод Лагранжа). Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных

		<p>дифференциалах. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию:: Метод вариации произвольной постоянной. (Метод Лагранжа). Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. 2. Подготовка доклада/реферата.</p>
25	Тема 6.3. Приложения интегралов, рядов и дифференциальных уравнений	<p>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.</p> <p>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы 1. Подготовка к семинару/практическому занятию:: Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Подготовка доклада/реферата.</p>

Распределение трудоемкости СРС при изучении учебной дисциплины

Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (час)
Подготовка к экзамену	18
Проработка конспекта лекций	14
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	10
Проработка учебного материала	10
Подготовка к контрольной работе	12
Написание рефератов, докладов	11

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Туганбаев, А. А. Курс математического анализа : учебник : [16+] / А. А. Туганбаев ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 376 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611206> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

2. Коннова, Л. П. Математический анализ: практико-ориентированный курс с элементами кейсов: учебник для бакалавриата по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика» и 38.03.02 «Менеджмент» : [16+] / Л. П. Коннова, А. А. Рылов, И. К. Степанян ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2019. – 281 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576050> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

3. Мельников, Е. В. Математический анализ: теория и практика : учебное пособие : в 3 частях : [16+] / Е. В. Мельников, Е. А. Мещеряков ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2021. – Часть 2. – 232 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688739> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Дополнительная литература

1. Туганбаев, А. А. Высшая математика. Основы математического анализа: задачи с решениями и теория : учебник : [16+] / А. А. Туганбаев. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 316 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607450> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

2. Мельников, Е. В. Математический анализ: теория и практика : учебное пособие : в 3 частях : [16+] / Е. В. Мельников, Е. А. Мещеряков. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. – Часть 1. – 336 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613842> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

3. Кутузов, А. С. Математический анализ: теория пределов : учебное пособие : [16+] / А. С. Кутузов. – Москва ;

4. Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 153 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471821> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

5. Кутузов, А. С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : учебное пособие : [16+] / А. С. Кутузов. – 2-е изд. стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 128 с. – Режим доступа: по подписке.

– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

6. Смоленцев, Н. К. Математический анализ: числовые последовательности и функции одной переменной : учебно-методическое пособие : [16+] / Н. К. Смоленцев ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 169 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684967> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

7. Математический анализ : учебное пособие / авт.-сост. Е. П. Ярцева ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 265 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494771> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

8. Копылова, Н. Т. Математический анализ : учебно-методическое пособие : [16+] / Н. Т. Копылова, М. Л. Поддубная, Е. Г. Свердлова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 94 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477628> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

9. Туганбаев, А. А. Математический анализ: интегралы : учебное пособие : [16+] / А. А. Туганбаев. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 76 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103835> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

10. Протасов, Ю. М. Математический анализ : учебное пособие / Ю. М. Протасов. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 165 с. : граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

11. Туганбаев, А. А. Математический анализ: производные и графики функций : учебное пособие : [16+] / А. А. Туганбаев. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 91 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103836> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

12. Лебедева, Е. А. Математический анализ: сборник задач для контрольных работ во втором семестре : учебно-методическое пособие : [16+] / Е. А. Лебедева, О. В. Шеремет ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 72 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57639> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

13. Чирский, В. Г. Математический анализ и инструментальные методы решения задач : учебник : в 2 книгах : [16+] / В. Г. Чирский, К. Ю. Шилин ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2019. – Книга 1. – 465 с. : ил. – (Учебники Президентской академии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577837> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

14. Чирский, В. Г. Математический анализ и инструментальные методы решения задач : учебник : в 2 книгах : [16+] / В. Г. Чирский, К. Ю. Шилин ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2019. – Книга 2. – 273 с. – (Учебники Президентской академии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577836> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническую базу для проведения лекционных и практических

занятий по учебной дисциплине составляют:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб. № 207.	Основное учебное оборудование: специализированная мебель (учебные парты, стулья, стол преподавателя, учебная доска). Технические средства обучения: переносной ноутбук, мультимедийный проектор, экран.	СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г., Windows 10 Education, Windows 8, Windows 7 Professional (Microsoft Open License), Office Standart 2007, 2010 (Microsoft Open License), Office Professional Plus 2016 (Microsoft Open License), Kaspersky Endpoint Security (Лицензия №17E0-171117-092646-487-711, договор №Tr000171440 от 17.07.2017 г.).
Помещение для самостоятельной работы, 424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб. № 302.	Основное учебное оборудование: специализированная мебель (учебные парты, стулья, стол преподавателя, учебная доска). Технические средства обучения: автоматизированные рабочие места, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду организации.	СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г. Windows 7 Professional (Microsoft Open License). Sys Ctr Endpoint Protection ALNG Subscriptions VL OLVS E 1Month AcademicEdition Enterprise Per User (Сублиц. договор № Tr000171440 17.07.2017). Office Professional 2010 (Microsoft Open License). Архиватор 7-zip (GNU LGPL). Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное ПО). Adobe Flash Player (Бесплатное ПО).

6. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Методические указания для обучающихся с целью подготовки к лекционным занятиям

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные для понимания темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо:

– вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

– желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;

– дорабатывать конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой – в ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

Методические указания для подготовки к практическим (семинарским) занятиям

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо обратить внимание на конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, которые способствуют общему представлению о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

- 1й этап - организационный;
- 2й этап - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания, выданного на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная её часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического применения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении

полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Готовясь к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару следует продумать алгоритм действий, еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

Записи имеют первостепенное значение для подготовки к семинарским работы обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения и проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у обучающегося, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Преподаватель может рекомендовать обучающимся следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо следить, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускать и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

Выступления других обучающихся необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях обучающихся, улавливать недостатки и ошибки. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим. Изучение обучающимися фактического материала по теме практического занятия должно осуществляться заблаговременно. Под фактическим материалом следует понимать специальную литературу по теме занятия, систему нормативных правовых актов, а также арбитражную практику по рассматриваемым проблемам. Особое внимание следует обратить на дискуссионные теоретические вопросы в системе изучаемого вопроса: изучить различные точки зрения ведущих ученых, обозначить противоречия современного законодательства.

Для систематизации основных положений по теме занятия рекомендуется составление конспектов.

При этом следует обратить внимание на:

- составление списка нормативных правовых актов и учебной и научной литературы по изучаемой теме;
- изучение и анализ выбранных источников;
- изучение и анализ арбитражной практики по данной теме, представленной в информационно - справочных правовых электронных системах и др.;
- выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины в ходе самостоятельной работы

Методика организации самостоятельной работы обучающихся зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы обучающихся, индивидуальных особенностей обучающихся и условий учебной деятельности.

При этом преподаватель назначает обучающимся варианты выполнения самостоятельной работы, осуществляет систематический контроль выполнения обучающимися графика самостоятельной работы, проводит анализ и дает оценку выполненной работы.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании контрольных (РГР), курсовых и выпускных квалификационных работ.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций, выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов;
- написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.

АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

Математический анализ

(наименование)

образовательная программа

38.03.02 Менеджмент. Управление бизнесом
и маркетинг

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций
24
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания.....26
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....45

1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций

В процессе освоения образовательной программы обучающиеся осваивают компетенции указанные в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, сопоставленные с видами деятельности. Освоение компетенций происходит поэтапно через последовательное изучение учебных дисциплин, практик, подготовки ВКР и других видов работ, предусмотренных учебным планом АНО ВО МОСИ.

№ п/п	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства представление в ФОС
1	<p>ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем</p>	<p>ОПК-2.1: Собирает и обрабатывает данные, необходимые для решения поставленных управленческих задач, в том числе с использованием математического инструментария</p>	<p>Знать: способы осуществления сбора и обработки данных, необходимых для решения задач математического анализа. Уметь: собирать и обрабатывать данные, необходимые для решения задач математического анализа. Владеть: методами сбора и обработки данных, необходимых для решения задач математического анализа.</p>	<p>Вопросы для устного опроса Практические задания Контрольная работа Темы докладов и рефератов Перечень теоретических вопросов, практических и тестовых заданий к экзамену</p>
		<p>ОПК-2.2: Анализирует данные, необходимые для решения поставленных управленческих задач, и оценивает результаты проведенного анализа</p>	<p>Знать: основные понятия и свойства объектов математического анализа. Уметь: применять методы математического анализа при решении задач. Владеть: навыками использования основных понятий, формул и методов</p>	<p>Вопросы для устного опроса Практические задания Контрольная работа Темы докладов и рефератов Перечень теоретических вопросов, практических и тестовых заданий к экзамену</p>

			математического анализа при решении управленческих задач.	
--	--	--	---	--

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания

Текущая аттестация по дисциплине «Математический анализ»

Обучающиеся по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент. Управление бизнесом и маркетинг проходят текущую аттестацию во 2 и 3 семестрах.

Оценочные средства текущего контроля:

- устный опрос;
- практические задания;
- контрольная работа;
- доклад;
- реферат.

Основные виды оценочных средств по темам представлены в таблице

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции/ Индикаторы достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Начала анализа			
1.	Тема 1.1. Множества. Логические символы. Отображение и функция	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
2.	Тема 1.2. Действительные числа и их последовательности	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
3.	Тема 1.3. Теория пределов	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
4.	Тема 1.4. Непрерывные функции	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Контрольная работа Реферат/ доклад
Раздел 2. Производная функции одной переменной			
5.	Тема 2.1. Производная и дифференциал функции одной переменной	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
6.	Тема 2.2. Теоремы о среднем дифференциального исчисления	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад

7.	Тема 2.3. Производные высших порядков. Формула Тейлора	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
8.	Тема 2.4. Исследование поведения функций с помощью производных	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Контрольная работа Реферат/ доклад
Раздел 3. Функции многих переменных			
9.	Тема 3.1. Понятие сходимости в конечномерном пространстве. Функции многих переменных	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/доклад
10.	Тема 3.2. Пределы и непрерывность функций многих переменных	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
11.	Тема 3.3. Частные производные и дифференциалы. Формула Тейлора	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
12.	Тема 3.4. Задачи на экстремум функций многих переменных	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Контрольная работа Реферат/ доклад
Раздел 4. Интегралы			
13.	Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Табличные интегралы	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
14.	Тема 4.2. Интеграл Римана. Суммы Дарбу	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
15.	Тема 4.3. Свойства интеграла Римана. Теоремы о среднем. Основная теорема интегрального исчисления	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания

			Реферат/ доклад
16.	Тема 4.4. Методы замены переменной и интегрирования по частям	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
17.	Тема 4.5. Несобственные интегралы. Признаки сходимости	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
18.	Тема 4.6. Двойной интеграл. Свойства. Вычисление	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
Раздел 5. Ряды			
19.	Тема 5.1. Числовые ряды, их свойства	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Реферат/ доклад
20.	Тема 5.2. Сходимость рядов с неотрицательными членами	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Реферат/ доклад
21.	Тема 5.3. Знакопеременные ряды, их сходимость	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Реферат/ доклад
22.	Тема 5.4. Степенной ряд. Функциональные свойства	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Контрольная работа Реферат/ доклад
Раздел 6. Дифференциальные уравнения			
23.	Тема 6.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
24.	Тема 6.2. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Реферат/ доклад
25.	Тема 6.3. Приложения интегралов, рядов и дифференциальных уравнений	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Вопросы для устного опроса Практические задания Контрольная работа Реферат/ доклад

Вопросы для устного опроса

Раздел 1. Начала анализа

1. Дать определение понятия функция. Что такое область определения функции?
2. Каковы способы задания функции?
3. Символы, используемые при записи функции и их значение.
4. Каковы правила преобразования графиков функций?
5. Какая функция называется ограниченной в точке, на множестве?
6. Дайте определения бесконечно малой, ограниченной, бесконечно большой функций.
7. Сформулируйте первый и второй замечательные пределы.
8. Дайте определение эквивалентных бесконечно малых функций.
9. Дайте определение бесконечно малой функции более высокого, более низкого порядков.
10. Сформулируйте свойства функций, непрерывных в одной и той же точке.
11. Точки разрыва какого вида вы знаете?
12. Дайте определение функции, непрерывной на отрезке.

Раздел 2. Производная функции одной переменной

1. Дайте определение производной. В чем заключается геометрический смысл производной?
2. По каким правилам дифференцируют – сумму, произведение и частное двух функций?
3. По какой схеме дифференцируют сложную функцию?
4. Приведите примеры экономических ситуаций, при анализе которых полезно применение производной функции.
5. Эластичность функции. Виды эластичности.
6. Сформулируйте геометрический смысл производной функции.
7. Сформулируйте физический смысл производной функции.
8. Дайте определение дифференциала функции.
9. Сформулируйте достаточное условие монотонности функции.
10. Дайте определение максимума, минимума функции. Сформулируйте необходимое условие экстремума, два достаточных условия экстремума.
11. Дайте определения точки перегиба, выпуклости и вогнутости графика функции на интервале. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования точки перегиба.
12. Дайте определения частных производных функции.
13. Дайте определения частных производных высших порядков.
14. Дайте определение полного дифференциала.
15. Что называется скалярным полем?
16. Дайте определение градиента функции, сформулируйте его геометрический смысл.
17. Дайте определение производной по направлению, сформулируйте её геометрический смысл.

Раздел 3. Функции многих переменных

1. Приведите несколько примеров функций нескольких переменных.
2. Опишите порядок нахождения частных производных.
3. Достаточное условие существования экстремума функции нескольких переменных.

Раздел 4. Интегралы

1. Как соотносятся между собой операции интегрирования и дифференцирования?

2. Каковы свойства неопределенного интеграла?
3. В каких ситуациях резонно применить метод интегрирования по частям?
4. Дайте определения первообразной и неопределённого интеграла.
5. Сформулируйте свойства неопределённого интеграла.
6. Как осуществляется замена переменной в неопределённом интеграле?
7. Запишите формулу интегрирования по частям.
8. Дайте определение определённого интеграла.
9. Сформулируйте геометрический смысл определённого интеграла.
10. Сформулируйте свойства определённого интеграла.
11. Какие геометрические приложения определённого интеграла вы знаете?
12. Дайте определения несобственного интеграла с одним или двумя бесконечными пределами.
13. Дайте определения несобственного интеграла с конечными пределами от разрывной функции.
14. Как определяется сходимость и расходимость несобственных интегралов?

Раздел 5. Ряды

1. Дайте определение числового ряда.
2. Какой ряд называется сходящимся?
3. Назовите необходимый признак сходимости.
4. Назовите достаточные признаки сходимости.
5. Дайте определение числового ряда.
6. Какие ряды называются сходящимися, расходящимися?
7. Сформулируйте необходимый признак сходимости числового ряда.
8. Какие достаточные признаки сходимости числовых знакоположительных рядов вы знаете?
9. Сформулируйте признак Лейбница для знакочередующегося числового ряда.
10. Дайте определения функционального ряда, области его сходимости.
11. Дайте определения степенного ряда, интервала и радиуса сходимости степенного ряда.
12. Числовой ряд и его сумма. Необходимый признак сходимости ряда. Критерий Коши.
13. Свойства сходящихся рядов.
14. Критерий сходимости знакостоянного ряда. Следствие.
15. Интегральный признак сходимости ряда.
16. Признак сравнения сходимости ряда. Следствие.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Что такое порядок дифференциального уравнения?
3. В чем отличие частного и общего решений дифференциального уравнения?
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и их решение?
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения.
6. Дайте определения дифференциального уравнения, порядка дифференциального уравнения, решения дифференциального уравнения, общего решения дифференциального уравнения, частного решения.
7. Как решаются дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными?
8. Как решаются линейные дифференциальные уравнения первого порядка?
9. Как решаются однородные дифференциальные уравнения первого порядка?
10. Какие типы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка, вы знаете?

11. Как решаются линейные дифференциальные уравнения высших порядков?

Средство оценивания: устный опрос

Шкала оценивания:

– оценка «отлично» выставляется, если обучающийся не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии, сборники научных трудов и интернет-ресурсы и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой; приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы;

– оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся усвоил только основной программный материал, но не знает отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки.

Практические задания

1. Вычислить пределы указанных функций.

$$1.1 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$$

$$1.2 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$$

$$1.3 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{2 - x}}{x - 1}$$

$$1.4 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$$

$$1.5 \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{1/x}$$

2. Сравнить бесконечные малые $\alpha = \sin^2 x$ и $\beta = 1 - \cos 2x$ при $x \rightarrow 0$

$$y = \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 1} e^{1/x}$$

3. Найти точки разрыва функции и определить их род

4. Найти производные данных функций

$$4.1 \quad y = \frac{x^3 - \sqrt{x} + 2}{\sqrt[3]{x^2}}, \quad y' = ?$$

$$4.2 \quad y = x^2 \cdot 2^{x-1}, \quad y' = ?$$

$$4.3 \quad y = \sin^3 x, \quad y'' = ?$$

$$4.4 \quad y = \frac{\sin 2x - \operatorname{tg} x}{\cos^2 x}, \quad y'(\pi/4) = ?$$

5. *Написать уравнение касательной к графику данной функции в точке $x = x_0$*

$$x^3 - y^2 + 2y = 0, \quad x_0 = -1$$

6. *Найти неопределенный интеграл*

$$\int \frac{x^3 - 2x\sqrt{x} + 1}{x} dx$$

$$\int x e^{-x^2} dx$$

$$\int x^2 \ln x dx$$

$$\int \cos^2 x dx$$

$$\int \frac{x^3 - 2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x - 3} dx$$

7. *Вычислить определенный интеграл*

$$\int_{-1}^2 \frac{dx}{\sqrt{x+2}}$$

$$\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x \ln(\sin x) dx$$

8. *Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной данными линиями $x = 1$; $x = 4$; $xy = 4$*

9. *Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения*

$$x(y-1)dx - (x+1)ydy = 0$$

$$y' - xy = x$$

$$y'' - y' - 2y = 0$$

10. *Решить систему дифференциальных уравнений*

$$\begin{cases} x' = x + 2y \\ y' = 2x - y \end{cases}$$

Средство оценивания: практические задания

Шкала оценивания:

Практическое задание оценивается по 5-балльной шкале. Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если практическое задание правильно решено, приведена подробная аргументация своего решения, показано хорошее знание теоретических аспектов решения практического задания.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если практическое задание правильно решено, приведена достаточная аргументация своего решения, показано определенное знание теоретического материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если практическое задание частично имеет правильное решение, аргументация не полная, не прослеживается знание теоретического материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если практическое задание решено неверно, отсутствуют необходимые знания теоретического материала.

Контрольная работа

Вариант 1

1. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 4}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6};$$

2. Задана функция $y = f(x)$. Установить, является ли данная функция непрерывной. В случае разрыва функции в некоторой точке найти ее пределы слева и справа, классифицировать характер разрыва. Изобразить схематично график функции.

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

3. Найти пределы функции, применяя правило Лопиталья.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{1 - 2 \sin x}{1 - \sqrt{3} \operatorname{tg} x}.$$

4. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием.

$$\text{а) } \int e^{\cos^2 x} \sin 2x dx, \quad \text{б) } \int x \operatorname{arctg} x dx.$$

5. Вычислить определенные интегралы.

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx.$$

Вариант 2

1. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 15x + 25}{5 - 4x - x^2}$$

2. Задана функция $y = f(x)$. Установить, является ли данная функция непрерывной. В случае разрыва функции в некоторой точке найти ее пределы слева и справа, классифицировать характер разрыва. Изобразить схематично график функции.

$$f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq -1, \\ x^2 + 1, & -1 < x \leq 1, \\ -x + 3, & x > 1 \end{cases}$$

3. Найти пределы функции, применяя правило Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{1 - \operatorname{tg} x}.$$

4. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием.

а) $\int \frac{x^2 dx}{(x^3 + 4)^6},$

б) $\int e^x \ln(1 + e^x) dx,$

5. Вычислить определенные интегралы.

$$\int_0^1 x \arctg x dx$$

Вариант 3

1. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 2x - x^2}{x^2 + 4x + 1};$

б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + 7x + 3}{2x^2 + x - 1}$

2. Задана функция $y = f(x)$. Установить, является ли данная функция непрерывной. В случае разрыва функции в некоторой точке найти ее пределы слева и справа, классифицировать характер разрыва. Изобразить схематично график функции.

$$f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ -(x-1)^2, & 0 < x < 2, \\ x-3, & x \geq 2. \end{cases}$$

3. Найти пределы функции, применяя правило Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{2x}}{\ln(1 - 2x)}.$$

4. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием.

а) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1 - x^6}},$

б) $\int x 2^x dx.$

5. Вычислить определенные интегралы.

$$\int_1^2 \frac{\ln x}{x} dx.$$

Вариант 4

1. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^3 - x + 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$$

2. Задана функция $y = f(x)$. Установить, является ли данная функция непрерывной. В случае разрыва функции в некоторой точке найти ее пределы слева и справа, классифицировать характер разрыва. Изобразить схематично график функции.

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

3. Найти пределы функции, применяя правило Лопиталья.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{\ln x}.$$

4. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием.

$$\text{а) } \int \frac{dx}{\sin^2 x (2 \operatorname{ctg} x + 1)}; \quad \text{б) } \int \frac{x \arccos x}{\sqrt{1 - x^2}} dx.$$

5. Вычислить определенные интегралы.

$$\int_0^1 \frac{5x + 1}{x^2 + 2x + 1} dx$$

Средство оценивания: контрольная работа

Шкала оценивания:

Оценка «Отлично». Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.

Оценка «Хорошо». Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.

Оценка «Удовлетворительно». Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.

Оценка «Неудовлетворительно». Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

Перечень тем рефератов, докладов по дисциплине

1. Счетные множества.
2. Несчетность множества действительных чисел любого интервала.
3. Дедекиндовы сечения.
4. Необходимость расширения множества рациональных чисел.
5. Теорема Эйлера о числе e
6. Парадоксы Зенона.
7. Различные определения непрерывности.
8. Обратные тригонометрические функции.
9. Второй парадокс Зенона и дифференцируемость
10. Теорема Дирихле о промежуточных значениях производной.
11. Приложения производных высших порядков к исследованию функций.
12. Неравенство Йенсена и его приложения.

13. Метрические пространства и сходимость в них.
14. Теорема о конечных приращениях для функций многих переменных
15. Метод Лагранжа нахождения условного экстремума.
16. Разложение рациональной функции на простейшие дроби.
17. Метод Остроградского.
18. Интегрируемость разрывной функции Римана.
19. Восстановление функции по ее производной.
20. Признак Раабе.
21. Признак Гаусса.
22. Абсолютная и безусловная сходимости рядов.
23. Теорема Римана об условно сходящихся рядах.
24. Синус- и косинус-ряды
25. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
26. Интегрирующий множитель.
27. Выбор частного решения по виду правой части
28. Вычисление объемов тел с вложенными сечениями.
29. Спрямоаемые кривые.
30. Кривая Пеано.

Средство оценивания: реферат

Шкала оценивания:

Реферат оценивается по 100-балльной шкале. Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

86-100 баллов – «отлично»;

70- 85 баллов – «хорошо»;

51-69 баллов – «удовлетворительно»;

менее 51 балла – «неудовлетворительно».

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста. Максимальная оценка – 20 баллов	– актуальность проблемы и темы; – новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы. Максимальная оценка – 30 баллов	– соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с историческими источниками и литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников и литературы.	– круг, полнота использования исторических источников и литературы по

Максимальная оценка – 20 баллов.	проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов, интернет-ресурсов и т. д.).
4. Соблюдение требований к оформлению. Максимальная оценка – 15 баллов.	– правильное оформление ссылок на использованные источники и литературу; – грамотность и культура изложения; – использование рекомендованного количества исторических источников и литературы; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев, глав и параграфов.
5. Грамотность. Максимальная оценка – 15 баллов.	– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

Средство оценивания: доклад

Шкала оценивания:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если:

- автор представил демонстрационный материал и уверенно в нем ориентировался;
- автор отвечает на уточняющие вопросы аудитории;
- показано владение понятиями и категориями дисциплины;
- выводы полностью отражают поставленные цели и содержание работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если:

- демонстрационный материал использовался в докладе, но есть неточности;
- докладчик смог ответить на 2-3 уточняющих вопроса;
- докладчик уверенно использовал понятия и категории дисциплины;
- выводы докладчика не полностью отражают поставленные цели.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если:

- доклад зачитывается (докладчик затрудняется воспроизвести информацию самостоятельно);

- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен с ошибками по содержанию темы доклада;

- докладчик не может ответить на 1 и более уточняющих вопроса аудитории;

- выводы представлены, но не отражают поставленные цели и содержание работы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если:

Не соответствует критериям оценки удовлетворительно

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ»

Обучающиеся по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент. Управление бизнесом и маркетинг проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена по дисциплине «Математический анализ» в 3 семестре.

При проведении экзамена по дисциплине «Математический анализ» может использоваться устная или письменная форма проведения.

Примерная структура экзамена по дисциплине «Математический анализ»:

1. устный ответ на вопросы

Обучающимся на экзамене дается время на подготовку вопросов теоретического характера и практического задания.

2. выполнение тестовых заданий

Тестовые задания выполняются в течение 30 минут и состоят из 20-30 вопросов разных типов. Преподаватель готовит несколько вариантов тестовых заданий.

Ответ обучающегося на экзамене должен отвечать следующим требованиям:

- научность, знание и умение пользоваться понятийным аппаратом;
- изложение вопросов в методологическом аспекте, аргументация основных положений ответа примерами из современной практики из опыта профессиональной деятельности;
- осведомленность в важнейших современных вопросах математического анализа.

Выполнение практического задания должно отвечать следующим требованиям:

- владение профессиональной терминологией;
- последовательное и аргументированное изложение решения.

Критерии оценивания ответов на экзамене

Уровень освоения компетенции	Формулировка требований к степени сформированности компетенций	Шкала оценивания
Высокий	Владеет методами сбора и обработки данных, необходимых для решения задач математического анализа. Владеет навыками использования основных понятий, формул и методов математического анализа при решении управленческих задач.	Отлично
Продвинутый	Собирает и обрабатывает данные, необходимые для решения задач математического анализа. Применяет методы математического анализа при решении задач.	Хорошо
Базовый	Имеет представление о способах осуществления сбора и обработки данных, необходимых для решения задач математического анализа. Имеет представление об основных понятиях и свойствах объектов математического анализа.	Удовлетворительно
Компетенции не сформированы	Не соответствует критериям оценки удовлетворительно	Неудовлетворительно

Рекомендации по проведению экзамена

1. Обучающиеся должны быть заранее ознакомлены с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся АНО ВО МОСИ.
2. С критериями оценивания экзамена преподаватель обязан ознакомить обучающихся до начала экзамена.
3. Преподаватель в ходе экзамена проверяет уровень полученных в течение изучения дисциплины знаний, умений и навыков и сформированность компетенций.
4. Тестирование по дисциплине проводится в Центре оценки и контроля качества образования МОСИ.

Перечень вопросов к экзамену

1. Множества. Логические символы. Отображение и функция.
2. Действительные числа и их последовательности.
3. Теория пределов.
4. Непрерывные функции
5. Производная и дифференциал функции одной переменной.
6. Теоремы о среднем дифференциального исчисления.
7. Производные высших порядков. Формула Тейлора.
8. Исследование поведения функций с помощью производных
9. Понятие сходимости в конечномерном пространстве. Функции многих переменных.
10. Пределы и непрерывность функций многих переменных.
11. Частные производные и дифференциалы. Формула Тейлора.
12. Задачи на экстремум функций многих переменных.
13. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Табличные интегралы.
14. Интеграл Римана. Суммы Дарбу
15. Свойства интеграла Римана. Теоремы о среднем. Основная теорема интегрального исчисления.
16. Методы замены переменной и интегрирования по частям.
17. Несобственные интегралы. Признаки сходимости.
18. Двойной интеграл. Свойства. Вычисление.
19. Числовые ряды, их свойства
20. Сходимость рядов с неотрицательными членами
21. Знакопеременные ряды, их сходимость
22. Степенной ряд. Функциональные свойства.
23. Дифференциальные уравнения первого порядка.
24. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
25. Приложения интегралов, рядов и дифференциальных уравнений.

Тест по дисциплине «Математический анализ»

Вариант 0

1. **Функция** $y = f(x)$ **имеет минимум в точке** x_0 , **если:**
 - 1) $f'(x_0) = 0, f''(x_0) < 0$
 - 2) $f'(x_0) < 0, f''(x_0) > 0$
 - 3) $f'(x_0) > 0, f''(x_0) = 0$
 - 4) $f'(x_0) = 0, f''(x_0) > 0$
2. **Производная функции** $y = f(x)$ **в точке** x_0 **- это:**
 - 1) относительное изменение функции в точке

- 2) скорость изменения аргумента
- 3) скорость изменения функции в точке
- 4) относительное изменение аргумента

3. Дифференциал от неопределенного интеграла равен:

- 1) нулю
- 2) бесконечности
- 3) подынтегральному выражению
- 4) подынтегральной функции

4. Интеграл $\int \cos 3x dx$ равен:

- 1) $3 \sin 3x + C$
- 2) $\frac{1}{3} \sin 3x + C$
- 3) $\sin 3x + C$
- 4) $\frac{1}{2} \cos^2 3x + C$

5. Производная функции $y = \sqrt{4 - 3x^2}$ равна

- 1) $-\frac{3x}{\sqrt{4 - 3x^2}}$
- 2) $\frac{3x}{\sqrt{4 - 3x^2}}$
- 3) $\frac{1}{2\sqrt{4 - 3x^2}}$
- 4) $-\frac{1}{2\sqrt{4 - 3x^2}}$

6. В выражении $\int_a^b f(x) dx$ функция $f(x)$ называется:

- 1) подынтегральным выражением
- 2) интегральной суммой
- 3) подынтегральной функцией
- 4) переменной интегрирования

7. В формуле интегрирования по частям для определенного интеграла

$$\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$$

функции $u = u(x)$ и $v = v(x)$:

- 1) непрерывны и дифференцируемы на отрезке $[a, b]$
- 2) неположительны на отрезке $[a, b]$
- 3) постоянны на отрезке $[a, b]$
- 4) неотрицательны на отрезке $[a, b]$

8. **Определенный интеграл по частям вычисляется по формуле:**

1)
$$\int_a^b udv = uv \Big|_a^b - \int_a^b vdu$$

2)
$$\int_a^b udv = uv \Big|_a^b + \int_a^b vdu$$

3)
$$\int_a^b udv = uv \Big|_a^b - \int_a^b udv$$

4)
$$\int_a^b udv = uv \Big|_a^b - \int_a^b d(uv)$$

9. $z = (x^2 + y^3)^3$, производная $z'_{y'}$ равна:

1) $9y^2(x^2 + y^2)^2$

2) $6x(x^2 + y^3)^2$

3) $6x(x^2 + y^3)$

4) $9y^2(x^2 + y^3)$

10. **Предел постоянной $C \neq 0$ равен:**

1) самой постоянной C

2) 1

3) 0

4) бесконечности

11. Если $y = 4x + \sqrt[4]{x}$, то производная y' равна:

1) $4 + \frac{1}{4\sqrt[4]{x^3}}$

2) $4 + 4\sqrt[4]{x^3}$

3) $4 + \frac{1}{4\sqrt[4]{x}}$

4) $\frac{1}{4\sqrt[4]{x}}$

12. **Правило Лопиталя применяется к неопределенности вида:**

1) $0 \cdot \infty$

2) $\infty - \infty$

3) 1^∞

4) $\frac{\infty}{\infty}$

13. Интеграл $\int \frac{dx}{(3x+1)^2}$ равен:

1) $-\frac{1}{3(3x+1)} + C$

2) $-\frac{3}{(3x+1)} + C$

3) $-\frac{3}{(3x+1)^3} + C$

4) $-\frac{6}{(3x+1)^3} + C$

14. Если $\int_1^3 f(x)dx = 4$, то $\int_1^3 (1-f(x))dx$ равен:

1) -2

2) 2

3) 4

4) 6

15. При разложении функции $y = 1 - 2\sin^2 x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x=0$ первыми отличными от нуля членами будут:

1) $1 - \frac{2^2}{2!}x^2 + \frac{2^4}{4!}x^4 - \dots$

2) $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$

3) $\frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$

4) $2 - \frac{2^2}{2!}x^2 + \frac{2^4}{4!}x^4 - \dots$

16. $f(x) = \frac{x^2+x}{x+1}$ в точке $x_0 = -1$

1) имеет точку устранимого разрыва

2) имеет точку разрыва 1-го рода

3) имеет точку разрыва 2-го рода

4) непрерывна

17. $f(x) = \frac{2x}{x^2+x}$ в точке $x_0 = 0$

1) имеет точку устранимого разрыва

2) имеет точку разрыва 1-го рода

3) имеет точку разрыва 2-го рода

4) непрерывна

$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 2} \text{ в точке } x_0 = -2$$

- 18.
- 1) имеет точку устранимого разрыва
 - 2) имеет точку разрыва 1-го рода
 - 3) имеет точку разрыва 2-го рода
 - 4) непрерывна

19. Уравнение касательной к графику функции $y = 2x - \frac{2}{x}$ в точке $x = 1$ имеет вид:

- 1) $4x - y - 4 = 0$
- 2) $4x + y - 4 = 0$
- 3) $4x + y + 4 = 0$
- 4) $4x - y + 4 = 0$

20. Производная функции $y = e^{3x-1}$ в точке $x_0 = -1$ равна:

- 1) $\frac{3}{e^4}$
- 2) $\frac{1}{e^4}$
- 3) $-\frac{4}{e^3}$
- 4) $\frac{3}{e^3}$

21. Производная функции $y = \sqrt{3 - 6x^2}$ равна:

- 1) $-\frac{6x}{\sqrt{3 - 6x^2}}$
- 2) $\frac{6x}{\sqrt{3 - 6x^2}}$
- 3) $-\frac{1}{2\sqrt{3 - 6x^2}}$
- 4) $\frac{1}{2\sqrt{3 - 6x^2}}$

22. Производная второго порядка функции $y = 7x^2 \ln x$ равна:

- 1) $14 \ln x + 21$
- 2) $14 \ln x + 14$

- 3) $14 \ln x + 7$
 4) 21

23. По правилу Лопиталья предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{4x^2}$ равен:

- 1) 0,5
 2) 1
 3) 1/8
 4) 1/4

24. Дана функция $y = 2x^3 + x^2 - 4$. Тогда:

- 1) $x = -\frac{1}{3}$ является точкой максимума
 2) $x = -\frac{1}{3}$ является точкой минимума
 3) $x=0$ является точкой максимума
 4) функция не имеет экстремумов

25. Кривая $f(x) = x^4 - 4x^3 - 3$ является выпуклой при:

- 1) $x \in (0; 2)$
 2) $x \in (-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$
 3) $x \in (-\infty; 0)$
 4) $x \in (2; +\infty)$

Примерный перечень практических заданий

1. Функция $f(x) = x^4 - 4x^3 + 2$ убывает на промежутке.

2. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{2x-7}}$.

3. Вычислить интеграл $\int \sin(2x-3) dx$.

4. Вычислить интеграл $\int e^x dx$:

5. Вычислить интеграл $\int \cos x dx$:

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Средство оценивания: устный опрос МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К УСТНОМУ ОПРОСУ

Устный опрос - удобная форма текущего контроля знаний. Целью устного опроса является обобщение и закрепление изученного материала. Главное преимущество – занимает мало времени от 5 до 7 мин., при этом в зависимости от количества вопросов, позволяет проверить большой объем и глубину знаний. Устный опрос может проводиться несколько раз за тему, что позволяет диагностировать, контролировать и своевременно корректировать усвоение материала, что значительно повышает эффективность обучения и закрепляет знания учащихся.

Для успешной подготовки к устному опросу, обучающийся должен изучить/законспектировать рекомендованную литературу. Внимательно осмыслить лекционный материал. При ответе особо выделить главную мысль, сделать вывод.

Средство оценивания: реферат МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

Тему реферата обучающийся выбирает самостоятельно, ориентируясь на прилагаемый примерный список. В реферате магистранты показывают знания дисциплины и умение реферировать, т. е. творчески анализировать прочитанный текст, а также умение аргументированно и ясно представлять свои мысли, с обязательными ссылками на использованные источники и литературу. В реферате желательно отразить различные точки зрения по вопросам выбранной темы.

Реферат следует писать в определенной последовательности. Обучающемуся необходимо ознакомиться с рабочей программой по дисциплине, выбрать нужную тему, подобрать и изучить рекомендованные документы и литературу. Если заинтересовавшая обучающегося тема не учтена в прилагаемом списке, то по согласованию с преподавателем можно предложить свою. Выбирая тему реферата, необходимо руководствоваться личным интересом и доступностью необходимых источников и литературы.

Поиск литературы по избранной теме следует осуществлять в систематическом и генеральном (алфавитном) каталогах библиотек (по фамилии автора или названию издания) на библиографических карточках или в электронном виде. Поиск литературы (особенно статей в сборниках и в коллективных монографиях) облегчит консультация с библиографом библиотеки. Возможен также поиск перечней литературы и источников по информационным сетевым ресурсам (Интернета).

Ознакомившись с литературой, магистрант отбирает для своего реферата несколько научных работ (монографий, статей и др.). Выбирая нужную литературу, следует обратить внимание на выходные данные работы.

Объем реферата колеблется в пределах 25-30 страниц формата А-4 с кеглем 14 и полуторным интервалом между строками в обычной компьютерной редакторской программе. Отредактированная работа должна быть пронумерована (номер ставится в верхней части страницы, по центру) и сброшюрована.

Реферат должен быть оформлен в компьютерном варианте. Компьютерный текст должен быть выполнен следующим образом:

- текст набирается на одной стороне листа;
- стандартная страница формата А4 имеет следующие поля: правое – 10 мм, левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- межстрочный интервал – полуторный;

- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- кегль шрифта – 14;
- абзацный отступ – 1,25 пт.

На титульном листе, который не нумеруется, указывается название полное название Института, кафедры, полное название темы реферата, курс, отделение, номер учебной группы, инициалы и фамилия обучающегося, а также ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия преподавателя, который будет проверять работу.

На второй странице размещается оглавление реферата, которое отражает структуру реферата и включает следующие разделы:

- введение, в котором необходимо обосновать выбор темы, сформулировать цель и основные задачи своего исследования, а также можно отразить методику исследования;

- основная часть, состоящая из нескольких глав, которые выстраиваются по хронологическому или тематическому принципу, озаглавливаются в соответствии с проблемами, рассматриваемыми в реферате. Главы желательно разбивать на параграфы. Важно, чтобы разделы оглавления были построены логично, последовательно и наилучшим образом раскрывали тему реферата;

- заключение, в котором следует подвести итоги изучения темы, на основании источников, литературы и собственного понимания проблемы изложить свои выводы.

Ссылки на источники и литературу, использованные в реферате, обозначаются цифрами в положении верхнего индекса, а в подстрочных сносках (внизу страницы) указывается источник, на который ссылается автор. Сноска должна быть полной: с указанием фамилии и инициалов автора, названия книги, места и года ее издания, страницы, на которую сделана ссылка в тексте.

Цитирование (буквальное воспроизведение) текста других авторов в реферате следует использовать лишь в тех случаях, когда необходимо привести принципиальные положения, оптимально сформулированные выводы и оценки, прямую речь, фрагмент документа и пр. В цитате недопустима любая замена слов. Если в работе содержатся выдержки (цитаты) из отдельных произведений или источников, их следует заключить в кавычки и указать источник, откуда взята данная цитата (автор, название сочинения, год и место издания, страница, например: Маршалова А. С. Система государственного и муниципального управления: Учебное пособие. – М., 2009. – С. 10.). Издательство в сносках обычно не указывается.

В реферате допускается передача того или иного эпизода или определенной мысли своими словами. В этом случае в тексте кавычки не ставятся, но в подстрочном примечании следует указать выходные данные источника. В тех случаях, когда сноска делается повторно на одно и то же издание, тогда в подстрочном примечании выходные данные не приводятся полностью.

Например:

Выработка политических ориентиров в значительной степени основана не на строго рациональном или научном анализе, а на понимании необходимости защиты тех или иных социальных интересов, осознании характера сопутствующей им конкуренции.

Т.е. в первой сноске указывается автор, полное название, место, год издания, страницы, на которые ссылаетесь.

В дальнейшем в сноске следует писать: Там же. – С. 98.

Если сноска на данную работу дана после других источников, следует писать: Государственная политика: Учебное пособие. – С. 197. (без указания места и года издания).

Ссылки на Интернет даются с обязательной датой просмотра сайта, т. к. сайты часто обновляются и порой невозможно найти те материалы, которые использовались в реферате. Например: Федеральный закон от 14 ноября 2002 г. № 161-ФЗ «О государственных и муниципальных унитарных предприятиях» [электронный текстовый

документ].

URL:http://www.ranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11264/index.php [дата обращения: 13.11.2015].

Вполне возможно помещение всех сносок реферата в специальный раздел Примечания.

В конце реферата приводится библиографический список, составленный в алфавитном порядке в соответствии с требованиями к оформлению справочно-библиографического аппарата. Источники и литература должны быть оформлены на разных страницах. Следует указывать только те источники и литературу, которую магистрант действительно изучил.

Библиографический список и сноски оформляются в соответствии с действующими стандартами. Реферат может содержать приложения в форме схем, таблиц, образцов документов и другие изображения в соответствии с темой исследования.

При написании реферата должно быть использовано не менее 25 источников или единиц литературы (книг, статей, интернет-сайтов, документов и др.). Учебники, энциклопедические и справочные издания не являются основной литературой и не входят в круг этих 25 наименований.

Если в реферате магистрант желает привести небольшие по объему документы или отдельные разделы источников, касающиеся выбранной темы, различные схемы, таблицы, диаграммы, карты, образцы типовых и эксклюзивных документов и другую информацию по основам государственного и муниципального управления, то их можно привести в разделе Приложения. При этом каждое приложение должно быть пронумеровано и снабжено указанием, откуда взята информация для него.

Введение, заключение, новые главы, библиографический список, должны начинаться с нового листа.

Все страницы работы, включая оглавление и библиографический список, нумеруются по порядку с титульного листа (на нем цифра не ставится) до последней страницы без пропусков и повторений. Порядковый номер проставляется внизу страницы по центру, начиная с цифры 2.

В реферате желательно высказывание самостоятельных суждений, аргументов в пользу своей точки зрения на исследуемую проблему. При заимствовании материала из первоисточников обязательны ссылки на автора источника или интернет-ресурс, откуда взята информация. Реферат, значительная часть которого текстуально переписана из какого-либо источника, не может быть оценена на положительную оценку.

Средство оценивания: доклад

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА

Подготовка доклада – это вид самостоятельной работы, который способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. При написании доклада по заданной теме обучающиеся составляют план, подбирают основные источники. В процессе работы с источниками систематизируют полученные сведения, делают выводы и обобщения. Подготовка доклада требует от обучающегося большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы, которая принесет наибольшую пользу, если будет включать в себя следующие этапы:

- изучение наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых, как правило, дает сам преподаватель;
- анализ изученного материала, выделение наиболее значимых для раскрытия темы фактов, мнений разных ученых и научных положений;
- обобщение и логическое построение материала доклада, например, в форме развернутого плана;
- написание текста доклада с соблюдением требований научного стиля.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и т. п. Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта тема доклада. В заключении подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т. п.

Средство оценивания: тест
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Непременной сопутствующей процедурой преподавания любой дисциплины является контроль уровня усвоения учебного материала. В настоящее время среди разнообразных форм контроля в учебном процессе стали активно применяться тестовые задания, которые позволяют относительно быстро определить уровень знаний обучающихся. Тестовые задания является одной из наиболее научно обоснованных процедур для выявления реального качества знания у испытуемого обучающегося. Впрочем, тестирование не может заменить собой другие педагогические средства контроля, используемые сегодня преподавателями. В их арсенале остаются устные экзамены, контрольные работы, опросы обучающихся и другие разнообразные средства. Они обладают своими преимуществами и недостатками и по сути они наиболее эффективны при их комплексном применении в учебной практике.

По этой причине каждое из перечисленных средств применяется преподавателями на определенных этапах изучения дисциплины. Самое главное преимущество тестов – в том, что они позволяют преподавателю и самому обучающемуся при самоконтроле провести объективную и независимую оценку уровня знаний в соответствии с общими образовательными требованиями. Наиболее важным положительным признаком тестового задания является однозначность интерпретации результатов его выполнения. Благодаря этому процедура проверки может быть доведена до высокого уровня автоматизма с минимальными временными затратами. При проведении тестирования степень сложности предлагаемых вопросов определяются преподавателем в зависимости от уровня подготовленности группы.

Средство оценивания: контрольная работа
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольные работы проводятся с целью текущего контроля практической работы студентов и для координации их работы над учебным материалом в межсессионный период.

К выполнению контрольной работы можно приступить только тогда, когда усвоен весь учебный материал дисциплины.

Выполнение студентами контрольной работы должно являться результатом усвоения изученного материала по учебной дисциплине. Контрольная работа служит основанием для оценки знаний студента и средством контроля его учебной работы. Каждая контрольная работа должна быть выполнена полностью.

Выполнение заданий – основной вид контрольной работы. Выполнение заданий систематизирует знания студентов, позволяет повторить и закрепить пройденный материал. Задания выполняются в письменной форме и носят обязательный для выполнения характер.

Действия студента:

1. Повторить необходимый для выполнения заданий материал.
2. Внимательно прочитать задание.

3. Оформить работу.

Общие правила оформления контрольной работы

1. Контрольную работу выполняется строго в соответствии с предъявляемыми требованиями.

2. Контрольная работа выполняется в письменном варианте.

3. Контрольная работа обязательно подписывается с указанием фамилии, имя, отчества автора работы, № группы.

4. Рекомендуется при выполнении контрольной работы изучить основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы, которые помогут расширить знания по изучаемой теме.

Требования к оформлению работы.

1. Лист формата А4, тетрадь 12-18 л.

2. Для рукописного варианта используются только синие или черные контрастные чернила.

3. Для печатного варианта - редактор Word, кегль 14, шрифт Times New Roman, межстрочный интервал – полуторный; параметры страницы: по два сантиметра с каждой стороны; нумерация страниц сверху по центру листа.

Контрольная работа, оформленная небрежно, без соблюдения технических требований, а также выполненная по неправильно выбранному варианту, возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата. В случае выполнения работы по неправильно выбранному варианту студент должен выполнить работу согласно своему варианту задания.