

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Факультет управления
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математический анализ

Образовательная программа
38.03.01 – Экономика

Профиль подготовки
Экономика труда

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
заочная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2018 год

Рабочая программа дисциплины Математический анализ составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01–Экономика (уровень бакалавриат) утвержденного приказом Министерством образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. N 1327

Разработчик: каф. МиЕНД Магомедов М.С. ст. преп.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры МиЕНД от «14» мая 2018, протокол № 8
зав. кафедрой Н.О. Омарова Н.О.

на заседании Учебно-методической комиссии факультета управления от
«18» 06 2018 г., протокол № 10
председатель Л.Г. Гашимова Л.Г.

Согласовано с Учебно-методической комиссией экономического факультета
председатель Д.А. Сулейманова Д.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «26» 06 2018 г. А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел программы	Стр.
Аннотация рабочей программы дисциплины	4
1. Цели освоения дисциплины	6
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	6
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)	7
4. Объем, структура и содержание дисциплины	8
5. Образовательные технологии	21
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	22
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	23
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	40
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	42
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	42
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	43
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	43

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Математический анализ» Б1.Б.5 входит в базовую часть блока 1 дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 38.03.01 Экономика (квалификация – «бакалавр» Б1.Б.5).

Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой МиЕНД.

Дисциплина «Математический анализ» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с матричной алгеброй, линейными пространствами, системами линейных уравнений, линейными преобразованиями, квадратичными формами, элементами аналитической геометрии, продуктивными матрицами, моделями Леонтьева, введением в анализ, пределами и непрерывностью функций, основами дифференциального исчисления, теории вероятностей и математической статистики

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-2, профессиональных – ПК-1, ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контроля текущей успеваемости – контрольная работа, коллоквиум, тесты* и промежуточный контроль в форме *экзамена.*

Для направления 38.03.01 Экономика общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
	Всег о	из них						
Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консультации			
1	288	8		10			260	экзамен
Всего	288	8		10			260	

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины соотносятся с общими целями ОПОП ВОпо направлению: 38.03.01 Экономика, профиль подготовки: «Экономика труда»

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

- формирование знаний по линейной алгебре, элементам аналитической геометрии, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин;
- раскрытие возможностей обобщения этих методов при построении многомерных геометрий;
- развитие математической культуры и мышления студентов, навыков доказательств;
- развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики и их количественного и качественного анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Математический анализ» входит в базовую часть блока 1 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 38.03.01 Экономика (квалификация – «бакалавр»).

Дисциплина «Математический анализ» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины является теоретической и практической базой являются «Основы финансовых вычислений», «Имитационное моделирование», «МОР», «Математические методы и модели в экономике», «Теория игр», «Интеллектуальный анализ данных», «Статистика», «Эконометрика», «Социально-экономические процессы», «Анализ рисков».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знает: предметную область математики, содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности Умеет: планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности Владеет: технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации
ПК-1	способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Знает: Основные методы разработки математических моделей исследуемого объекта; основные методы и алгоритмы решения разработанных математических задач Умеет: осуществлять выбор метода решения математических задач, анализировать и обосновывать полученные результаты Владеет: методами анализа выбора оптимального решения математических задач, навыками формирования выводов по результатам, навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач
ПК-3	способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами	Знает: : общепринятую терминологию, применяемую в нормативно-технической документации; основные подходы, применяемые при решении экономических задач; методы построения экономических моделей. Умеет : производить расчеты на основании типовых методик и существующей нормативноправовой базы; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; применять методы анализа и моделирования при решении экономических задач;

		Владеет : навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; современной методикой построения эконометрических моделей; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей; современными методиками расчета и анализа социальноэкономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет ____8__ зачетных единиц, __288__ академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	СеместрV	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практически е занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
	Раздел 1. Функция одной переменной								
	Модуль I.Функция одной переменной								
1	Тема 1.Введение в анализ: множества, функции	1	1	1	1			16	Текущий опрос
2	Тема 2.Предел и непрерывность функции	1	1		1			17	Текущий опрос, тестирование
	Итого по модулю 1:	36		1	2			33	Контрольная работа
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление								
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной								
3	Тема 3.Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	1	2-3	1	2			33	Текущий опрос, тестирование, решение задач
	Итого по модулю 2:	36		1	2			33	Контрольная работа
	Раздел 3. Функция многих переменных								
	Модуль 3. Функция многих переменных								
	Тема 4. Функция			1	1			16	

	многих переменных								
	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.			1				17	Текущий опрос, тестирование, решение задач
	Итого по модулю 3:	36		1	2			33	Контрольная работа
Раздел 4. Интегральное исчисление									
Модуль 4. Интегральное исчисление									
1	Тема 6. Интегральное исчисление функций одной переменной	2	8-9	1	2			33	Текущий опрос, тестирование, решение задач
	Итого по модулю 4:	36		1	2			33	Контрольная работа
Модуль 5. Интегральное исчисление функций нескольких переменных									
2	Тема 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	2	9-10	1	2			33	Текущий опрос, тестирование, решение задач
	Итого по модулю 5:	36		1	2			33	Контрольная работа
Раздел 5. Ряды и дифференциальные уравнения.									
Модуль 6. Ряды									
	Тема 8. Числовые и степенные ряды	2	11-12	1				35	Текущий опрос, тестирование, решение задач
	Итого по модулю 6:	36		1				35	Контрольная работа
Модуль 7. дифференциальные уравнения									
	Тема 9. Дифференциальные уравнения	2	13-14	1				35	Текущий опрос, тестирование,
	Итого по модулю 7:	36		1				35	Контрольная работа
Модуль 8									
	Итого по модулю 6:	36						36	экзамен
	Итого за 1 семестр	288		8	10			260	
	ИТОГО:	288		8	10			260	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Содержание разделов дисциплины

Математический анализ. Часть I

Раздел 1. Функция одной переменной

Модуль 1.

Тема 1. Введение в анализ: множества, функции

Элементы алгебры множеств. Обозначения для сумм и произведений. Окрестность точки. Ограниченные множества. Декартовы координаты на плоскости. Способы задания функций. Область определения и множество значений функции. График функции. Сложная и обратная функции. Характеристики функций: чётность и нечётность, периодичность, монотонность, ограниченность. Элементарные функции. Свойства основных элементарных функций.

Последовательность. Способы задания последовательностей. Формула сложных процентов. Предел последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Переход к пределу в неравенствах, теорема о трёх последовательностях. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности

Тема 2. Предел и непрерывность функции

Различные типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные свойства пределов функции: арифметические действия над пределами, ограниченность, переход к пределам в неравенствах. Предел сложной функции. Сравнение бесконечно малых функций: эквивалентные функции, символ $o(f)$.

Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Теорема о сохранении знака непрерывной функции. Точка разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке, теоремы о существовании предела.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производные функции. Дифференцируемость и дифференциал функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Уравнение касательной к графику функции.

Модуль 2.

Тема 3. (продолжение) Приложения производной. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма, Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя раскрытия неопределённостей. Производные и дифференциалы высших порядков. Признак монотонности функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума. Выпуклые (вогнутые) функции. Достаточные условия выпуклости функции. Необходимый и достаточный признаки точки перегиба. Асимптоты графика

функции. Отыскание небольшого и наименьшего значений функции на отрезке. Общая схема исследования функции и построения её графика.

Раздел 2. Функция нескольких переменных

Тема 4. Функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Элементарные функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемость. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная сложной функции. Производная по направлению, градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие первого порядка. Достаточные условия существования локального экстремума. Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций. Теорема о глобальном характере экстремума выпуклой функции. Теорема о достижении выпуклой функцией глобального экстремума в стационарной точке. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод исключения переменных. Метод множителей Лагранжа. Нахождения глобальных экстремумов дифференцируемой функции на замкнутом ограниченном множестве.

Математический анализ. Часть II

Раздел 3. Интегральное исчисление

Модуль 3.

Тема 6. Интегральное исчисление функций одной переменной Первообразная и неопределённый интеграл. Таблица неопределённых интегралов. Свойства неопределённого интеграла. Замена переменной в неопределённом интеграле, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных и трансцендентных функций. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определённый интеграл и его свойства. Интегрируемость непрерывной функции. Аддитивность определённого интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Существование первообразной для непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле, интегрирование по частям.

Геометрические приложения определённого интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции и объёма тела вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. Приближённое вычисление определённых интегралов. Формулы прямоугольников и Симпсона.

Модуль 4.

Тема 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Кратные интегралы (двойные и тройные), их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Сведения кратного интеграла к повторному. Формула замены переменных в двойном интеграле.

Использование полярных координат для вычисления двойных интегралов. Несобственные кратные интегралы. Интеграл Эйлера-Пуассона.

Раздел 4. Ряды и дифференциальные уравнения.

Модуль 5.

Тема 8. Числовые ряды и степенные ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Числовые ряды с положительными членами: критерий сходимости. Достаточные признаки сходимости: первый и второй признаки сравнения, признак Даламбера и Коши в предельной форме, интегральный признак. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютно сходящиеся и их свойства. Условно сходящиеся ряды. Теорема Абеля. Область, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенного ряда. Свойства степенного ряда на интервале сходимости. Ряд Маклорена. Достаточные условия разложимости функции в Маклорена. Степенные ряды с произвольным центром их интервалы сходимости. Ряд Тейлора.

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка и основные свойства его решений. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Общее решение. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Принцип суперпозиции. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации постоянных. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

Темы практических и/или семинарских занятий

И семестр

Модуль 1.

Раздел 1. Функция одной переменной

Занятие 1

Тема 1. Введение в анализ: множества, функции

1. Простейшее изучение функции.
2. Элементарные функции в экономике.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,6,9, 10,14)

Занятия 2-3

Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной.

1. Предел последовательности.
2. Предел функции. Бесконечно малые функции. Раскрытие неопределенностей. Два замечательных предела. Сравнение бесконечно малых.
3. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4, 10,11,12)

Занятия 4-6

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. Производная функции.
2. Геометрический смысл производной. Односторонние производные.
3. Производные сложных функций.
4. Производные высших порядков.
5. Дифференциал функции.
6. Приложения производной.
7. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
8. Возрастание и убывание функции. Локальные экстремумы.
9. Направление выпуклости графика функции и точки перегиба.
10. Асимптоты графика функции.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (4,5,6,7,8,9, 10,14)

Модуль 2

Занятие 7.

1. Наибольшее и наименьшее значения функции.
2. Общая схема исследования и построение графика функции.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,6,9, 10,14)

Раздел 2. Функция многих переменных

Занятия 8-9

Тема 4. Функция многих переменных

1. Поверхности (линии) уровня функции.
2. Элементарные функции нескольких переменных.
3. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
4. Свойства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,6,9, 10,13)

Занятия 10-11

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

1. Частные производные.
2. Полные дифференциалы функций.
3. Производная по направлению. Градиент.
4. Экстремумы функции многих переменных.
5. Метод наименьших квадратов.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,6,9, 10,14)

Модуль 3

Раздел 3. Интегральное исчисление

Занятия 12-17

Тема 6. Интегральное исчисление функций одной переменной

1. Непосредственное интегрирование.
2. Интегрирование путем замены переменной.
3. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных функций.
5. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
6. Интегрирование некоторых иррациональностей.
7. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.
8. Несобственные интегралы.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,6,9)

Занятия 18-21

Тема 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных

1. Кратные интегралы (двойные и тройные), их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Сведения кратного интеграла к повторному.

2. Формула замены переменных в двойном интеграле.

Использование полярных координат для вычисления двойных интегралов.

Несобственные кратные интегралы. Интеграл Эйлера-Пуассона.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,6,9, 10,11)

Занятия 22-24

Тема 8. Числовые и степенные ряды

1. Числовые ряды.
2. Степенные ряды.
3. Ряды Тейлора.
4. Применение рядов к приближенным вычислениям.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,3,4,5,6,9, 10,12)

Занятия 25-28

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифуравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним.
3. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной.
4. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка и основные свойства его решений.
5. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Принцип суперпозиции. Метод вариации постоянных. Метод неопределенных коэффициентов.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

- во время лекционных занятий используется презентация с применением слайдов с графическим и табличным материалом, что повышает наглядность и информативность используемого теоретического материала;

- практические занятия предусматривают использование групповой формы обучения, которая позволяет студентам эффективно взаимодействовать в микрогруппах при обсуждении теоретического материала;

- использование тестов для контроля знаний во время текущих аттестаций и промежуточной аттестации;

- подготовка рефератов и докладов по самостоятельной работе студентов и выступление с докладом перед аудиторией, что способствует формированию навыков устного выступления по изучаемой теме и активизирует познавательную активность студентов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Изучение курса «Математический анализ» предусматривает работу с основной и с дополнительной литературой, а также выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки решения задач и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Основными видами самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины выступают следующие:

- 1) проработка учебного материала;
- 2) работа с электронными источниками;
- 3) тестирование и выполнение кейс-заданий;
- 4) устный опрос
- 5) решение задач.

Виды и формы контроля самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины

Разделы дисциплины	Виды самостоятельной работы (и ссылки на литературу ¹)	Количество часов	Форма контроля
Функция одной переменной	проработка учебного материала, устный опрос, работа с электронными источниками, выполнение кейс-заданий, обработка аналитических данных, работа с тестами и вопросами, решение задач. <i>Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 10,11,12,13,14)</i>	66	Тестирование, дискуссия, опрос,
Функция многих переменных	проработка учебного материала, устный опрос, работа с электронными	66	Тестирование, дискуссия,

¹ Дается ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п. 8.

	источниками, выполнение кейс-заданий, работа с тестами и вопросами, решение задач. <i>Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 10,11,12,13,14)</i>		опрос, проверка домашнего задания, обсуждение докладов, защита рефератов
Интегральное исчисление	проработка учебного материала, устный опрос, работа с электронными источниками, выполнение кейс-заданий, работа с тестами и вопросами, решение задач. <i>Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 10,11,12,13,14)</i>	54	Тестирование, дискуссия, опрос, проверка домашнего задания, обсуждение докладов, защита рефератов
Ряды и дифференцирование.	проработка учебного материала, устный опрос, работа с электронными источниками, выполнение кейс-заданий, работа с тестами и вопросами, решение задач. <i>Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 10,11,12,13,14)</i>	66	Тестирование, дискуссия, опрос, проверка домашнего задания, обсуждение докладов, защита рефератов
ИТОГО		252	

Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в ходе изучения материала данной дисциплины.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
----------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	--------------------

ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знает: предметную область математики, содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности Умеет: планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности Владеет: технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации	Устный опрос, письменный опрос, дискуссия, решение задач и кейсов
ПК-1	способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Знает: Основные методы разработки математических моделей исследуемого объекта; основные методы и алгоритмы решения разработанных математических задач Умеет: осуществлять выбор метода решения математических задач, анализировать и обосновывать полученные результаты Владеет: методами анализа выбора оптимального решения математических задач, навыками формирования выводов по результатам, навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач	Устный опрос, письменный опрос, дискуссия, решение задач и кейсов
ПК-3	способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с	Знает: : общепринятую терминологию, применяемую в нормативно-технической документации; основные подходы, применяемые при решении экономических задач; методы построения экономических моделей. Умеет: : производить расчеты на основании типовых методик и	Устный опрос, письменный опрос, дискуссия, решение задач и кейсов

	принятыми в организации стандартами	существующей нормативноправовой базы; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; применять методы анализа и моделирования при решении экономических задач; Владеет : навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; современной методикой построения эконометрических моделей; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей; современными методиками расчета и анализа социальноэкономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления	
--	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания

Текущий контроль успеваемости в форме опросов, тестов, решения задач и промежуточный контроль в форме экзамена в семестре.

Примерные варианты контрольных работ.

Модуль 1

- Решить неравенства: а) $|x - 2| < 5$, б) $|x + 3| > 2$.
- Найти область определения и область значения функции: $y = \sqrt{x^2 - x}$.
- Определить четность (нечетность) функции: $f(x) = \cos 2x + x \sin x$
- Найти пределы:
- 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 3x - 2}{3x^2 + 4x - 4}$ при: а) $x_0 = 3$; б) $x_0 = 2$; в) $x_0 = \infty$
- 2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\arctg 3x}$; 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+5}{2n-3} \right)^{2n+1}$
- Исследовать ее на непрерывность и установить характер точек разрыва функции:

$$y = \frac{1}{x+3}$$

7. Даны множества

$$A = \{2, 8, 15, 21, 42\}, \quad B = \{2, 4, 12, 21\}, \quad C = \{4, 8, 12, 15, 42, 50\}, \quad D = \{2, 8, 10, 42, 50\}.$$

Найдите множества:

а) $A \cup B$;

б) $A \cap B$;

в) $(A \cup B) \cap D$;

г) $C \cap (D \cap B)$;

д) $(A \cup B) \cap (C \cap D)$;

е) $(A \cup (B \cap C)) \cap D$;

ж) $(C \cap A) \cup ((A \cup (C \cap D)) \cap B)$;

з) $(A \cup B) \setminus (C \cap D)$;

и) $A \setminus (B \setminus (C \cap D))$;

к) $((A \setminus (B \cup D)) \setminus C) \cup B$

Модуль 2.

Найти производную функции:

1. а) $y = x^2 + \log_3 x - e^x - \operatorname{tg} x$. б) $y = x^3 + 3x^2 - 2x + 1$

2) $y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)},$

3) $y = \frac{\ln x}{\cos x} + x \operatorname{tg} x.$

4) $y = x^7 \ln \frac{1}{x}$

5. Составить уравнение касательной к графику функции $y = \frac{x^2 + 7}{x^4 + 1}$ в

точке $x_0 = 1$.

Найти производную функции:

6) $y = e^{\cos x} x^3 + \lg(2x^2 + 3x)$

7) $y = \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{\cos 2x} + 2^x$

8) $y = \operatorname{arctg} \sqrt{1 + x^2}$

9) $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$

10. Найти $y'(0)$ $y'(3)$ $y'(8)$ функции $y = \frac{(1 + 3x)^2}{\sqrt{1 + x}}.$

Модуль 3.

1. Найти предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 6x}{4x^2}$
2. Найти дифференциалы I и II порядков функции: $y = (1 + x^2)^3$
3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = 2x^2 + 8x + 17$
4. Найти асимптоты графика функции $y = 2x + \frac{2}{x+1}$
5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sin 2x$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.
6. Найти промежутки выпуклости графика функции $y = -x^4 + 12x^3 - 2x + 5$ и точки перегиба.

Модуль 4

1. Для функции $z = x^2 \cdot \ln y$ найти все частные производные I и II порядков.
2. Найти полный дифференциал I и II порядка функции $u = x - \sqrt{x^2 + y^2}$
3. Найти область определения функции $z = \lg(9 - x^2 - y^2) + \lg(x^2 + y^2 - 1)$
4. Исследовать функцию на экстремум $z = 3x^2 + xy + y^2 - 8x - 5y + 9$.
5. Найти градиент функции $u = x^2 y^2 z^2 - xy^2 z^3$ в точке $M(1; 2; 3)$
6. Вычислить интегралы:

$$\int \left(\frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{4}{3\sqrt[3]{x}} \right) dx$$

$$\int \frac{2x dx}{x^2 + 4}$$

$$\int x \cdot \cos x dx$$

Модуль 5-6

1. Определение двойного интеграла и его геометрический смысл.

2. Проверить выполнимость необходимого признака сходимости для

числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$

3. Найти радиус сходимости степенного ряда $x + x^2 + x^3 + x^4 + \dots$

4. Решить задачу Коши: $y' = x + 2$, при $y(1) = 2$

5. Решить ДУ II порядка: $y'' - 4y' + 3y = 0$

6. Вычислить двойной интеграл $\int_0^2 \int_0^x (x + 2y) dx dy$

7. Построить область интегрирования D двойного интеграла $\int_0^2 \int_0^6 f(x; y) dx dy$

8. Найдите интервал сходимости ряда $x + 2x^2 + 3x^3 + 4x^4 + \dots + nx^n + \dots$, не исследуя концов интервала

- 1) (1;1); 2) (-2;1) 3) (1;4) 4) (2;5) 5) (-4;1)

9. Исследуйте сходимость ряда $\frac{1}{1} - \frac{2}{3} + \frac{3}{5} - \frac{4}{7} + \dots + \frac{(-1)^{n+1}n}{2n-1} + \dots$

10. Найдите радиус сходимости ряда $\frac{x}{1 \cdot 2} + \frac{x^2}{2 \cdot 2^2} + \frac{x^3}{3 \cdot 2^3} + \dots + \frac{x^n}{n \cdot 2^n} + \dots$

11. Найдите интервал сходимости ряда $\frac{x}{1} + \frac{x^2}{1 \cdot 2} + \frac{x^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$

- 1) $(-\infty; +\infty)$ 2) (-2;1) 3) (1;8) 4) (2; $+\infty$) 5) (-4;1)

12. Найдите интервал сходимости ряда $1 + \frac{x^2}{\sqrt{2}} + \frac{x^3}{\sqrt{3}} + \dots + \frac{x^n}{\sqrt{n}} + \dots$, не исследуя концов интервала

- 1) (-1;1) 2) (-2;1) 3) (1;8) 4) (2; $+\infty$) 5) (-4;1)

13. Исследуйте сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-1}{n^5 + n^3 + 10}$

14. Исследуйте сходимость ряда $1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n}} + \dots$

8. Укажите необходимый признак сходимости ряда

- 1) если ряд сходится, то его n-й член стремится к нулю при $n \rightarrow \infty$
2) если ряд сходится, то его 1-й член стремится к нулю при $n \rightarrow \infty$
3) если ряд сходится, то его последний член стремится к нулю при $n \rightarrow \infty$
4) если ряд сходится, то отношение его n-го члена к n+1 меньше 1
5) если ряд сходится, то отношение его n-го члена к n+1 равно 1

9. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} c_n (x-1)^n$ равен 9.

Тогда интервал сходимости этого ряда имеет вид:

- 1) (-9;9) 2) (0;9) 3) (9; $+\infty$) 4) $(-\infty;9)$ 5) (9;9)

Контрольный тест по математическому анализу

1. Производная функции $f(x,y)=\sqrt{x^2+y^2}$ в точке (x_0, y_0) по направлению

вектора $\vec{\ell} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ $\frac{\partial f}{\partial \ell}$ равна

A) $\frac{4x_0^2}{5\sqrt{x_0^2+y_0^2}} - \frac{3y_0^2}{5\sqrt{x_0^2+y_0^2}}$

B) $\frac{3x_0}{5\sqrt{x_0^2+y_0^2}} + \frac{4y_0}{5\sqrt{x_0^2+y_0^2}}$

C) $\frac{4x_0}{\sqrt{x_0^2+y_0^2}} - \frac{3y_0}{\sqrt{x_0^2+y_0^2}}$

D) $\frac{4x_0}{5\sqrt{x_0^2+y_0^2}} - \frac{3y_0}{5\sqrt{x_0^2+y_0^2}}$

2. Область определения функции $y = \sqrt{1+x}$ есть

A) интервал $(-\infty, +\infty)$

B) интервал $(-\infty, -1)$

C) интервал $[-1, +\infty)$

D) интервал $(-1, +\infty)$

3. У графика функции $y = 3x^3 - 2x^2 + 6x - 1$

A) функция возрастает

B) точка перегиба есть – это $x = \frac{2}{9}$

C) критических точек для y' нет

D) точки перегиба нет

4. $\{C\} = C \text{ (const)} \Rightarrow$

A) $\lim_{n \rightarrow \infty} C = C$

B) $\lim_{n \rightarrow \infty} C = 0$

C) предел не существует

D) $\lim_{n \rightarrow \infty} C = \infty$

5. Область определения функции $y = x^2$, если известно, что x – сторона квадрата, а y – площадь этого квадрата, есть

A) множество $\{x : x < +\infty\}$

B) интервал $(0, +\infty)$

C) вся числовая ось

D) интервал $[0, +\infty)$

6. $y = \frac{3x^2+1}{x-1}$. Тогда производная y' равна

A) $\frac{3x^2-1}{(x-1)^2}$

B) $\frac{6x^2-6x-1}{(x-1)^2}$

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

D) $\frac{3x^2 - 6x - 1}{(x-1)^2}$

7. Область определения функции $y = \frac{1}{2-x}$ есть

- A) интервал $[0, +\infty)$
- B) интервал $(-\infty, +\infty)$
- C) $\{x : x \neq 2\}$
- D) интервал $(-2, +\infty)$

8. $\lim_{\substack{x \rightarrow \frac{1}{2} \\ y \rightarrow \frac{1}{2}}} \arcsin(x+y) =$

- A) $\arcsin 1 = \frac{\pi}{4}$
- B) $\arcsin 1 = \frac{\pi}{2}$
- C) $-\frac{\pi}{2}$
- D) $-\frac{\pi}{4}$

9. Число a называется пределом последовательности $\{a_n\}$ ($a = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n$) $\Leftrightarrow \alpha_n$

$= a - \alpha_n$ является

- A) бесконечно малой
- B) $\alpha_n \rightarrow a_n$
- C) бесконечно большой
- D) ограниченной

10. Область определения функции $y = \frac{x}{1+x^2}$ есть

- A) интервал $[-1, +\infty)$
- B) интервал $[-1, +\infty)$
- C) интервал $(0, +\infty)$
- D) интервал $(-\infty, +\infty)$

11. $\alpha = x^2$, $\beta = \sin x$ – две б.м. при $x \rightarrow 0$. Тогда

- A) α и β одного порядка
- B) α – высшего порядка
- C) α и β не сравнимы
- D) $\alpha \sim \beta$

12. α и β – две б.м. α высшего порядка в сравнении с β , если

- A) $\lim \frac{\alpha}{\beta} = 0$, или $\lim \frac{\beta}{\alpha} = \infty$
- B) α еще меньше, чем β
- C) $\lim \frac{\alpha}{\beta} < 1$
- D) $\lim \frac{\beta}{\alpha} > 1$

13. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(4-x^2)}{4-x^2}$

- A) равен 0
- B) предел не существует

- C) равен $\frac{1}{2}$
 D) равен 1
14. Интервалами монотонности функции $y = |x|$ будут:
 A) один интервал $(-\infty, 0)$
 B) $(0, +\infty)$ – возрастает
 C) $(-\infty, +\infty)$
 D) $(-\infty, 0)$ – убывает и $(0, +\infty)$ – возрастает
15. Частные приращения функции $z = f(x, y)$ в точке P_0 равны
 A) $\Delta_x z$ и $\Delta_y z$
 B) $\Delta_x z = f(x_0 + \Delta x, y_0) - f(x_0, y_0)$, $\Delta_y z = f(x_0 + \Delta x, y_0 + \Delta y) - f(x_0, y_0)$
 C) $\Delta_x z = f(x_0 + \Delta x, y_0) - f(x_0, y_0)$, $\Delta_y z = f(x_0, y_0 + \Delta y) - f(x_0, y_0)$
 D) $\Delta_x z = f(x_0 + \Delta x, y_0)$, $\Delta_y z = f(x_0, \Delta y) - f(x_0, y_0)$
16. Область значений функции $y = \sqrt{1+x}$ есть интервал
 A) $(-\infty, +\infty)$
 B) $[0, +\infty)$
 C) $[-1, +\infty)$
 D) $(0, +\infty)$
17. Областью определения функции $z = \frac{1}{\sqrt{x-y}}$ является множество
 A) $\{(x, y) : x - y \geq 0\}$
 B) $\{(x, y) : x \geq y\}$
 C) $\{(x, y) : x > y\}$ – это открытая область, состоящая из точек под прямой $y = x$
 D) $\{(x, y) : x < y\}$
18. Производная $\frac{\partial z}{\partial l}$ функции $z = x^3 - y^2$ в точке $(1, 1)$ в направлении, задаваемом вектором $\vec{l}_{(3,4)}$, равна
 A) $3x^2 \cos \alpha - 2x \sin \alpha$
 B) $3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 = 1$
 C) $3 \cos \alpha - 2 \sin \alpha$
 D) $\left(\frac{\partial z}{\partial l}\right)_0 = 3 \cdot \frac{3}{5} - 2 \cdot \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$ ($\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_{P_0} = 3x^2|_{x=1} = 3$, $\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_{P_0} = -2y|_{y=1} = -2$, $\cos \alpha = \frac{3}{5}$, $\sin \alpha = \frac{2}{5}$, α – угол наклона вектора $\vec{l}$)
19. Функция $f(x) = x^2 + \frac{1}{x}$ не является нечетной потому, что
 A) содержит четную степень x
 B) определена не при всех x
 C) $f(-x) \neq -f(x)$, например $f(1) = 2$, $f(-1) = 0$
 D) является четной
20. α и β – две б.м., причем $\lim \frac{\alpha}{\beta} = 2$. Тогда
 A) α и β эквивалентны
 B) α и β одного порядка

с) α более высокого порядка

д) порядок β выше

21. Наибольшая скорость возрастания функции $f(x,y)=\sqrt{x^2+y^2}$ при переходе через точку (3, 4) равна

А) 1

В) $\frac{3}{5}$

С) $\frac{4}{5}$

Д) $\frac{7}{5}$

22. Полным дифференциалом функции $z = f(x, y)$ в точке (x_0, y_0) называется

А) $\left. \frac{\partial z}{\partial y} \right|_{x_0, y_0} \Delta y$

В) $\frac{\partial z}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial z}{\partial y} \Delta y$

С) $\left. \frac{\partial z}{\partial x} \right|_{x_0, y_0} \Delta x$

Д) $\left. \frac{\partial z}{\partial x} \right|_{x_0, y_0} \Delta x + \left. \frac{\partial z}{\partial y} \right|_{x_0, y_0} \Delta y$

Примерный перечень вопросов к экзамену Семестр 1.

1. Множества и операции над ними.
2. Важнейшие множества действительных чисел и их свойства. Верхние и нижние грани множества.
3. Предел последовательности. Определения.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства последовательностей.
5. Определения предела функции. Односторонние пределы
6. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
7. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация.
8. Свойства функции, непрерывной в точке и на отрезке.
9. Определение производной функции.
10. Дифференциал функции одной переменной. Связь дифференцируемости и существования производной.
11. Дифференцируемость и непрерывность.
12. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции.
13. Производные простейших элементарных функций.
14. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя.
15. Локальный экстремум. Необходимое условие существования экстремума.
16. Достаточные условия существования локального экстремума.
17. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости.
18. Асимптоты графика функции.
19. Наибольшее и наименьшее значения функции.

20. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
21. Функция многих переменных
22. Поверхности (линии) уровня функции.
23. Элементарные функции нескольких переменных.
24. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
25. Свойства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве.
26. Основная теорема о первообразной. Неопределенный интеграл.
27. Замена переменной в неопределенном интеграле.
28. Интегрирование по частям.
29. Интегрирование рациональных дробей.
30. Определенный интеграл.
31. Верхние и нижние интегральные суммы, их свойства.
32. Необходимое и достаточное условие интегрируемости.
33. Классы интегрируемых функций.
34. Свойства определенного интеграла.
35. Теоремы о среднем.
36. Существование первообразной непрерывной функции.
37. Формула Ньютона-Лейбница.
38. Замена переменной под знаком определенного интеграла.
39. Формула интегрирования по частям.
40. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел вращения.
41. Несобственные кратные интегралы. Интеграл Эйлера-Пуассона.
42. Несобственный интеграл. Критерий Коши.
43. Признаки сходимости несобственных интегралов.
44. Кратные интегралы (двойные и тройные), их свойства.
45. Геометрический смысл двойного интеграла. Сведения кратного интеграла к повторному.
46. Формула замены переменных в двойном интеграле.
47. Числовые ряды.
48. Степенные ряды.
49. Ряды Тейлора.
50. Применение рядов к приближенным вычислениям.
51. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
52. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним.
53. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной.
54. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной.
55. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка и основные свойства его решений.

56. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Общее решение.
57. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
58. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Принцип суперпозиции.
59. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации постоянных.
60. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - до 100 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – до 100 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - до 100 баллов,
- письменная контрольная работа - до 100 баллов,
- тестирование – до 100 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) Основная литература.

1. Кремер Н. Ш. Математический анализ : учеб.и практикум для акад. бакалавриата: [в 2 ч.]. Ч.1 / Кремер, Наум Шевелевич, Б. А. Путко ; под ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. :Юрайт, 2017. – 243 с.
2. Кремер Н. Ш. Математический анализ : учеб.и практикум для акад. бакалавриата: [в 2 ч.]. Ч.2 / Кремер, Наум Шевелевич, Б. А. Путко ; под

- ред. Н. Ш. Кремера; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М. :Юрайт, 2017. – 388 с.
3. Бермант, Анисим Фёдорович. Краткий курс математического анализа : учеб.пособие / Бермант, Анисим Фёдорович, И. Г. Араманович. - Изд. 14-е, стер. - СПб. ; М. : Лань : Наука :Физ-матгиз, 2009, 2008, 1971, 1969, 1967, 1966, 1965, 1964, 1963. - 735,[1] с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0499-5 : 440-00.
 4. Быкова О.Н. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Быкова О.Н., Колягин С.Ю.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2016.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72501.html> (01.09.2018)
 5. Гурьянова К.Н. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гурьянова К.Н., Алексеева У.А., Бояршинов В.В.— Электрон.текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66542.html> (01.09.2018)
 6. Красс, М.С. Математика для экономистов : учеб.пособие / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - СПб.[и др.] : Питер, 2010, 2008, 2007, 2006. - 283-00.
 7. Петровский, Иван Георгиевич. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений : [учебник] / Петровский, Иван Георгиевич. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 207 с. - (Классика и современность. Математика/ ред. совет: Л.Д.Кудрявцев (пред.) [и др.]). - ISBN 978-5-9221-1144-7 : 200-00.
 8. Ведина, Ольга Ивановна. Математический анализ для экономистов : учебник / Ведина, Ольга Ивановна ; В.Н.Десницкая, Г.Б.Варфоломеева; под ред. А.А.Гриба. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2004. - 342,[1] с. : ил. ; 22 см. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Библиогр.: с. 336. - Алф. указ.: с. 337-341. - ISBN 5-8114-0560-X : 188-66.

б) Дополнительная литература

9. Геворкян Э.А. Математика. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Геворкян Э.А., Малахов А.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2010.— 344 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10715.html> (01.09.2018)
- 10.Гурьянова К.Н. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гурьянова К.Н., Алексеева У.А., Бояршинов В.В.— Электрон.текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 332 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/66542.html> (01.09.2018)

11. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. - Питер, 2013
12. Велиев Э.Б., Магомедов А.М. Высшая математика. Ч.1, Ч.2. – Махачкала, 2015.
13. Велиев Э.Б., Магомедов А.М. Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. – Махачкала, 2015
14. Велиев Э. Б. Практикум по курсу "Математика в экономике" : [учеб.пособие: в 2 ч.]. Ч.2 : Элементы математического анализа / Велиев, ЭзединБабаевич ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : [Деловой мир], 2015. - 265 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

**1.ELIBRARY.RU[Электронныйресурс]:электроннаябиблиотека/Науч. электрон б-ка.--Москва,1999–
.Режимдоступа:<http://elibrary.ru/defaultx.asp>(датаобращения:01.04.2017).–Яз.рус.,англ.2)**

**2.Moodle[Электронныйресурс]:системавиртуальногообучением:[баз аданных]/Даг.гос.ун-т.–Махачкала,г.–Доступ из
сетиДГУили,послерегистрацииизсетиун-
та,излюбойточки,имеющейдоступвинтернет.–
URL:<http://moodle.dgu.ru/>(датаобращения:22.03.2018).**

**3.ЭлектронныйкаталогНБДГУ[Электронныйресурс]:базаданныхсодержит сведенияовсехвидахлит,поступающихвфондНБДГУ/Дагестанскийгос.ун-т.–Махачкала,2010–
Режимдоступа:<http://elib.dgu.ru>,свободный(датаобращения:21.03.2018).**

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Учебный материал дисциплины «Математический анализ» состоит из следующих разделов: 1) Раздел 1. Функция одной переменной; 2) Раздел 2. Функция многих переменных 3) Раздел 3. Интегральное исчисление 4) Раздел 4. Ряды и дифференциальные уравнения.

Изучение раздела «Функция одной переменной» служит углублению знаний, полученных в школьном курсе «Алгебра и начала анализа», как в отношении более основательной теоретической базы, так и в направлении решения более трудных задач, а также студенты знакомятся с основами математического анализа как раздела высшей математики.

Раздел «Функция многих переменных» является для студентов новым и требует большего времени на освоение. Так как математическая формализация экономических задач требует рассмотрения, как правило, функций нескольких переменных, то для успешной работы с математическими моделями экономических процессов этот раздел обязателен для изучения.

В разделе «Интегральное исчисление» рассматривается решение задачи, обратной к задаче нахождения производной. Трудности, возникающие при освоении раздела, носят как технический характер (приемы вычисления неопределенных интегралов), так и принципиальный характер: не любой интеграл от элементарной функции может быть представлен как элементарная функция. Для хорошего освоения раздела требуется решение большого количества задач.

При изучении темы «Интегральное исчисление функций нескольких переменных» студенты знакомятся с простейшими задачами вычисления двойных интегралов, которые используются на 2-м курсе в учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

В разделе «Ряды и дифференциальные уравнения» студенты осваивают новые для них понятия. Центральным моментом при изучении числовых рядов является понятие сходимости ряда, которое позволяет определить бесконечную сумму ряда или утверждать, что такой суммы для данного ряда не существует. В степенных рядах важнейшим обстоятельством является возможность разложения функций в степенной ряд с последующим их дифференцированием или интегрированием. Это позволяет применять степенные ряды как в приближенных вычислениях, так и при решении дифференциальных уравнений.

В теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения» используются понятия производной и интеграла. Дифференциальные уравнения часто возникают при построении математических моделей экономических процессов.

Для успешного освоения учебного материала курса «Математический анализ» требуются систематическая работа по изучению лекций и рекомендуемой литературы, решению домашних задач и домашних контрольных работ, а также активное участие в работе семинаров.

Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемых домашних контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ.

Методические указания преподавателям

Основным методом изучения тем, вынесенных в лекционный курс, является информационно-объяснительный метод с элементами проблемных ситуаций и заданий студентам. На практических занятиях основным является поисковый метод, связанный с решением различных типов задач.

Средствами обучения являются базовые учебники, дополнительные пособия для организации самостоятельной работы студентов, демонстрационные материалы, сборники задач.

Приемами организации учебно-познавательной деятельности студентов являются приемы, направленные на осмысление и углубление предлагаемого содержания и приемы, направленные на развитие аналитико-поисковой и исследовательской деятельности.

Важно четко представлять структуру курса, уметь выделить в каждом разделе основные, базовые понятия, обозначенные минимумом содержания, определенного государственным образовательным стандартом.

Критерии оценок

В основе оценки знаний по предмету лежат следующие основные требования:

- освоение всех разделов теоретического курса Программы;
- умение применять полученные знания к решению конкретных задач. Ответ заслуживает **отличной оценки**, если экзаменуемый показывает знания, в полной степени, отвечающие предъявляемым к ответу требованиям: это требование основных понятий и приемов решения задач. Отличная оценка характеризует свободную ориентацию экзаменуемого в предмете. Ответы на вопросы, в том числе и дополнительные, должны обнаруживать уверенное владение терминологией, основными умениями и навыками.

Хорошая оценка характеризует тот ответ, который не в полной степени удовлетворяет вышеперечисленным критериям, однако, экзаменуемый обнаруживает прочные знания в объеме курса. Ответ должен быть достаточно аргументирован, вопросы глубоко и осмысленно изложены.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за то, что ответ экзаменуемого соотносится с основными требованиями, т.е. имеются в виду твердые знания в объеме учебной программы и умение владеть терминологией. Удовлетворительная оценка выставляется за знание в целом, однако, отдельные детали могут быть упущены.

Неудовлетворительная оценка выставляется, если ответ не удовлетворяет хотя бы одному из требований или отсутствуют знания основных понятий и методов решения задач.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Операционная система Windows 10
2. Пакет офисных программ Microsoft Office
3. MATLAB Russian
4. **MathcadRussian**

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

На факультете управления Дагестанского государственного университета имеются аудитории (303 ауд., 321 ауд., 308 ауд., 320 ауд.), оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS PowerPoint, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, пакет прикладных обучающих программ, а также электронные ресурсы сети Интернет.