

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Кафедра математического анализа
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
05.03.02 География

Направленность (профиль) подготовки
Рекреационная география и туризм

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО -- бакалавриат по направлению подготовки 05.03.02 География от 07.08.2020 г. №889.

Разработчики: кафедра математического анализа,
Ризаев М.К., к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры математического анализа
от 22 марта 2022 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.-Р.К.

на заседании методического совета факультета математики и компьютерных наук
от 23 марта 2022 г., протокол № 4.

Председатель  Ризаев М.К.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 31 » 03 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *Математика* входит в обязательную часть ОПОП образовательной программы бакалавриата по направлению 05.03.02 География.

Дисциплина реализуется в *институте экологии и устойчивого развития кафедры математического анализа*.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных: с изучением и освоением базовых понятий алгебры, геометрии, математического анализа, элементов теории вероятностей и математической статистики, в частности, понятий: матрица, определитель, предел функции, ее непрерывность, дифференцирование и интегрирование; понятий, связанных с решением систем линейных уравнений; с изучением метода координат и кривых второго порядка и поверхностей; с изучением свойств числовых и степенных рядов; с некоторыми методами решения дифференциальных уравнений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных – ОПК – 1.*

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме *контрольной работы и коллоквиума* и промежуточного контроля в форме *экзамена*.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Сем естр	Учебные занятия							Форма промежуточн ой аттестации	
	Всего	в том числе							
		Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		Всего	из них						
Лек ции	Лаборат орные занятия		Практич еские занятия	КСР	конс ульт ации				
2	108	44	22		22			28+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *Математика* являются:

- овладение основными методами решения систем линейных алгебраических уравнений;
- овладение основными понятиями анализа (функция, предел функции, непрерывность и дифференцируемость функции, производные и дифференциалы функции, интеграл, ряд);
- творческое овладение основными методами и технологиями доказательства теорем и решения задач математики;
- овладение методами дифференциального и интегрального исчисления, методами решения дифференциальных уравнений;
- методами математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина *математика* входит в обязательную часть ОПОП образовательной программы *направления 05.03.02 География*.

Знания по математике студентам необходимы для изучения различных разделов географии, а также для выполнения научно-исследовательской работы.

Изучение курса высшей математики предполагает хорошее знание школьного курса математики, особенно владение тождественными преобразованиями

алгебраических и тригонометрических выражений и знание свойств основных элементарных функций.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при выполнении работ географической направленности</p>	<p>ОПК-1.1. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основные критерии для отбора и анализа информации географической направленности и применения в профессиональной деятельности. Умеет: проводить сравнительный анализ показателей состояния природных, природно-хозяйственных систем. Владеет: базовыми знаниями математического и естественнонаучного цикла, а также приемами их применения в профессиональной деятельности</p>	<p>Устный опрос, контрольные работы, тесты</p>
	<p>ОПК-1.2. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при выполнении работ географической направленности</p>	<p>Знает: базовые общепрофессиональные теоретические знания теоретические основы фундаментальных разделов Наук о Земле. Умеет: использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания о географии в профессиональной деятельности Владеет: общенаучными методами исследований и творчески применять их при проведении географических исследований, приемами полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных исследований</p>	<p>Устный опрос, контрольные работы, тесты</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины

Названия разделов и тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Аудиторные занятия, в том числе				Самостоят. работа+ экзамен	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	практ. занятия	лабор. работы	Контр. сам. раб.		
<i>Второй семестр</i>								
Модуль 1. Элементы линейной алгебры и геометрии								
1. Матрицы и определители.			2	2			4	
2. Системы линейных алгебраических уравнений.			4	4			6	
3. Метод координат на плоскости и в пространстве. Уравнения прямой, кривых и поверхностей.			2	2			10	
Всего по модулю 1	2		8	8			20	коллоквиум, контрольная работа
Модуль 2. Дифференциальное и интегральное исчисление								
1. Предел и непрерывность функции.			2	2			2	
2. Производные функций и их приложения.			4	4			2	
3. Неопределенный и определенный интегралы.			4	4			2	
4. Числовые и функциональные ряды.			4	4			2	
Всего по модулю 2	2		14	14			8	коллоквиум, контрольная работа
Модуль 3. Промежуточная аттестация								
Экзамен								36
ИТОГО за второй семестр			22	22				36

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Второй семестр

Модуль 1. Элементы линейной алгебры и геометрии

Тема 1. Матрицы и определители.

Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядков и их свойства.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений. Различные методы решения: метод Крамера, матричный метод, метод исключений Гаусса.

Тема 3. Метод координат на плоскости и в пространстве. Уравнения прямой, кривых и поверхностей.

Прямоугольные, полярные и криволинейные координаты на плоскости.

Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

Прямоугольные, цилиндрические и сферические координаты в пространстве.

Кривые и поверхности второго порядка.

Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола. Сфера и эллипсоид. Гиперболоид.

Параболоид.

Модуль 2. Дифференциальное и интегральное исчисление

Тема 4. Предел и непрерывность функции.

Предел числовой последовательности. Определение предела функции. Основная теорема о пределах. Замечательные пределы.

Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.

Тема 5. Производные функций и их приложения.

Определение производной. Дифференцируемость и дифференциал функции. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Исследование функций и построение графиков.

Тема 6. Неопределенный и определенный интегралы.

Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Метод замены переменной. Интегрирования по частям. Определенный интеграл Римана. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 7. Числовые и функциональные ряды.

Сходимость. Признаки сходимости рядов с положительными членами.

Знакопеременные ряды.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Элементы линейной алгебры и геометрии

Тема 1. Матрицы и определители.

Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядков и их свойства.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений. Различные методы решения: метод Крамера, матричный метод, метод исключений Гаусса.

Тема 3. Метод координат на плоскости и в пространстве. Уравнения прямой, кривых и поверхностей.

Прямоугольные, полярные и криволинейные координаты на плоскости.

Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

Прямоугольные, цилиндрические и сферические координаты в пространстве.

Кривые и поверхности второго порядка.

Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола. Сфера и эллипсоид. Гиперболоид.

Параболоид.

Модуль 2. Дифференциальное и интегральное исчисление

Тема 4. Предел и непрерывность функции.

Предел числовой последовательности. Основная теорема о пределах. Замечательные пределы.

Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.

Тема 5. Производные функций и их приложения.

Дифференцируемость и дифференциал функции. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Исследование функций и построение графиков.

Тема 6. Неопределенный и определенный интегралы.

Первообразная функция. Табличные интегралы. Метод замены переменной.

Интегрирование по частям. Определенный интеграл Римана. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 7. Числовые и функциональные ряды.

Сходимость. Признаки сходимости рядов с положительными членами.

Знакопередающиеся ряды.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

5. Образовательные технологии

В основе преподавания дисциплины математический анализ лежит лекционно-семинарская система обучения, что связано с необходимостью активного продумывания теоретического материала, содержащего глубокие и абстрактные понятия.

Индивидуальные особенности обучающихся учитываются подбором заданий разного уровня сложности для самостоятельной работы студентов.

По данной дисциплине учебным планом предусмотрено также проведение занятий в интерактивных формах. Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных видеопроекторами. В университете функционирует Центр современных образовательных технологий, в котором предусматриваются мастер-классы специалистов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Учебно-методические пособия для самостоятельной работы

1. Гайдаров Д.Р. Математический анализ. Ч.1 (Методическое пособие для студентов I курса). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2002.
2. Гайдаров Д.Р. Математический анализ. Ч. 2 (Методическое пособие для студентов I курса). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2003.
3. Гайдаров Д.Р. Справочное пособие по математике. Махачкала, 2006.

Задания для самостоятельной работы

СР-1

1. Вычислить определители: $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & 3 & -2 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 3 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} -1 & b & 0 \\ 2 & b & 2 \\ 3 & b & 1 \end{vmatrix}$.

2. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -2 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -5 \\ 4 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

3. Решить систему методом Крамера
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 = 3, \\ -3x_2 - x_3 = -1 \end{cases}$$

4. Решить систему матричным методом
$$\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1, \\ x - 2y + 4z = 3, \\ 3x - y + 5z = 2 \end{cases}$$

5. Решить систему методом Гаусса
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = 20, \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3, \\ -5x_1 + x_2 - x_4 = -19, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - 2x_4 = -4 \end{cases}$$

СР-2

1. Построить графики функций а) $y = \sqrt{x+1}$, б) $y = 1 + \frac{1}{x-2}$.

2. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя:

1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x - 1}{x^2 - 3x - 4}$; а) $x_0 = 2$; б) $x_0 = -1$; в) $x_0 = \infty$.

2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 3x}$. 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2} \right)^x$.

3. Найти предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 - (n-1)^2}{(n+1)^2 + (n-1)^2}$.

4. Найти пределы функций, используя правило Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{x^2 - 9}$, б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{x^2 - 3x - 4}$.

5. Найти y' , если а) $y = (3x - 4\sqrt[3]{x} + 2)^4$; б) $y = \frac{4x + 7\operatorname{tg} x}{\sqrt{1+9x^2}}$; в) $y = \cos 3x \cdot e^{\sin x}$;

СР-3

1. Найти неопределенные интегралы $\int \frac{x+3}{x^2+2x-15} dx$, $\int \frac{\cos x}{1+\cos^2 x} dx$.

2. Вычислить интегралы $\int_1^e x \ln x dx$, $\int_0^{\pi} \sin x \cdot e^{\cos x} dx$.

3. Вычислить площадь, ограниченную графиками функций $y = x^2$ и $y = x^4$ ($-1 \leq x \leq 1$).

СР-4

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}, \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{2^n}, \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n}}{2^{2n+1}}, \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{3^n}, \quad 5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}, \quad 6) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{3n}}{3^{3n+1}}.$$

2. Найти области сходимости рядов:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^3 + 1} x^n \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^{3n}}{3^{2n}} (x-1)^n.$$

Разделы (модули) и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<i>Второй семестр</i>	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры и геометрии	
1. Матрицы и определители.	Решение задач и упражнений
2. Системы линейных алгебраических уравнений.	Решение задач и упражнений
3. Метод координат на плоскости и в пространстве. Уравнения прямой, кривых и поверхностей.	Решение задач и упражнений
Модуль 2. Дифференциальное и интегральное исчисление	
1. Предел и непрерывность функции.	Доклады на темы: 1. Различные определения непрерывности. 2. Обратные тригонометрические функции. Решение задач и упражнений.
2. Производные функций и их приложения.	Доклад на тему: 1. Приложения производных высших порядков к исследованию функций.
3. Неопределенный и определенный интегралы.	Решение задач и упражнений.
4. Числовые и функциональные ряды.	Решение задач. Доклады на темы: 1. Сравнение различных признаков сходимости числовых рядов. 2. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.

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

7.1. Типовые контрольные задания

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Элементы линейной алгебры»

1. Матрицы и действия над ними.
2. Ранг матрицы.
3. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
4. Системы линейных алгебраических уравнений.
5. Метод Крамера решения систем.
6. Метод Гаусса решения систем.

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Аналитическая геометрия»

1. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве.

2. Угол между прямыми.
3. Окружность и эллипс.
4. Гипербола.
5. Парабола.

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Дифференциальное исчисление»

1. Предел числовой последовательности.
2. Свойства сходящихся последовательностей.
3. Предел функции.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Замечательные пределы.
6. Непрерывность функции.
7. Точки разрыва функции.
8. Свойства непрерывных функций.
9. Определение производной.
10. Дифференцируемость и дифференциал функции.
11. Таблица производных. Правила нахождения производных. Геометрический смысл производной.
12. Основные теоремы дифференциального исчисления.
13. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.
14. Производные высших порядков.
15. Формула Тейлора.
16. Условия монотонности функции. Условия экстремума функции.
17. Условия выпуклости функции. Точки перегиба.
18. Асимптоты графика функции.
19. Общая схема исследования и построения графика функции.

Примерные контрольные вопросы коллоквиума по разделу «Интегральное исчисление»

1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов.
2. Метод замены переменной.
3. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
4. Интегралы от простейших дробей.
5. Задача вычисления площади криволинейной трапеции.
6. Определение определенного интеграла.
7. Свойства определенного интеграла.
8. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Замена переменной в определенном интеграле.
10. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
11. Геометрические приложения определенного интеграла.

Примерные контрольные вопросы коллоквиума по разделу «Ряды»

1. Сходимость и сумма числового ряда.
2. Необходимый признак сходимости числового ряда.
3. Признаки сравнения для знакоположительных рядов.
4. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов.
5. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница.
6. Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда.
7. Степенной ряд. Интервал и радиус сходимости.

Примерные задания для проведения текущего контроля

Дана система линейных уравнений:
$$\begin{cases} x + 5y + z = -7, \\ 2x - y - z = 0, \\ x - 2y - z = 2. \end{cases}$$

Доказать ее совместность и решить тремя способами:

- 1) методом Гаусса;
- 2) средствами матричного исчисления;
- 3) правилом Крамера.

Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья.

1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x - 1}{x^2 - 3x - 4}$; а) $x_0 = 2$; б) $x_0 = -1$; в) $x_0 = \infty$.

2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 3x}$. 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2} \right)^x$.

Исследовать методами дифференциального исчисления функцию $y = (x-1)e^{3x+1}$ и построить ее график.

Найти неопределенные интегралы.

а) $\int \sqrt{\cos x} \sin x dx$; б) $\int \ln x dx$; в) $\int \frac{x}{x^2 + 1} dx$; г) $\int \frac{\sin x dx}{3 + 5 \cos x}$.

В задачах: а) исследовать на сходимость с помощью признака Даламбера числовой ряд;

б) исследовать на сходимость с помощью признака Лейбница знакочередующийся ряд;

в) найти радиус сходимости степенного ряда и определить тип сходимости ряда на концах интервала сходимости.

1. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n+5}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5^n} x^n$;

2. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n 5^{n+1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n^2 + 3}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n} x^n$;

3. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2) 5^n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n^2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n+1} x^n$.

7.2. 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 - 20 баллов,
- коллоквиум - 30 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос (экзамен) - 100 баллов.

Критерии оценки по коллоквиуму

По данному модулю студенту выставляются:

- 1) 10 баллов, если он *знает* основные понятия, определения, формулировки основных утверждений из данного раздела и *умеет* их иллюстрировать на различных примерах;
- 2) 20 баллов, если он *знает* основные понятия, определения, формулировки основных утверждений из данного раздела и *умеет* доказывать различные из них;
- 3) 30 баллов, если он *знает* основные понятия, определения, формулировки основных утверждений из данного раздела и *умеет* доказывать их.

Эти баллы учитываются при выводе общего результата как интегральной оценки, складывающейся из текущего контроля и промежуточного контроля.

Критерии оценки по контрольной работе

Если студент *владеет по данному модулю навыками* решения типичных задач, то *по этому модулю* ему выставляются:

- 1) 30 баллов;
- 2) 20 баллов в случае наличия неточностей;
- 3) 10 баллов в случае наличия некоторых допустимых ошибок.

Эти баллы учитываются при выводе общего результата как интегральной оценки, складывающейся из текущего контроля и промежуточного контроля.

Критерии оценки по тестированию

Если студент *умеет* давать анализ теста по данному модулю, то *по этому модулю* ему выставляются: 10 баллов за удовлетворительный анализ, 20 баллов за достаточно полный анализ, 30 баллов за глубокий анализ, которые учитываются при выводе общего результата как интегральной оценки, складывающейся из текущего контроля и промежуточного контроля.

Критерии оценки на экзаменах

Экзамены проводятся в соответствии с положением о курсовых экзаменах, как правило, по заранее подготовленным и утвержденным экзаменационным билетам.

В билет рекомендуется включать не менее двух вопросов учебной программы курса, а также при необходимости можно включить задачи и примеры. Результаты курсового экзамена оцениваются по 100-балльной системе ориентировочно по следующим критериям:

- 1) оценка «отлично», если у студента от 86 до 100 баллов с учетом степени усвоения, *высокий уровень* знаний по программе курсового экзамена, отвечает четко и логически обоснованно;
- 2) оценка «хорошо», если у студента от 66 до 85 баллов с учетом степени усвоения, *достаточно высокий уровень* знаний по программе курсового экзамена, отвечает в основном четко и логически обоснованно, но допускает отдельные неточности.
- 3) оценка «удовлетворительно», если у студента от 51 до 65 баллов с учетом степени усвоения, *достаточный уровень* знаний по программе курсового экзамена, отвечает в основном правильно и в логической последовательности, но допускает отдельные неточности;
- 4) оценка «неудовлетворительно», если у студента от 0 до 50 баллов с учетом степени усвоения, *недостаточный уровень* знаний по программе курсового экзамена, имеются существенные пробелы в усвоении важных математических понятий программы курса, допускает ошибки в формулировках и доказательствах базовых теорем из программы курса.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) адрес сайта курса

<http://cathedra.dgu.ru/OfTheDepartment.aspx?id=5>

б) основная литература:

1. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике: учебное пособие / А.Д. Мышкис. - Москва: Наука, 1973. - 640 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459774> (2022).

2. Шипачев, В.С. Высшая математика: Базовый курс : учеб. пособие для бакалавров / Шипачев, Виктор Семёнович ; под ред. А.Н.Тихонова. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012, 2011. - 447 с. - (Бакалавр). - Рекомендовано МО РФ. - 371-80.

3. Шипачёв, В.С. Задачник по высшей математике : Учеб. пособие для вузов / Шипачёв, Виктор Семёнович. - 3-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2005, 2003. - 303,[1] с. : ил.; 21 см. - ISBN 5-06-003575-1: 56-00.

в) дополнительная литература:

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д.В. Беклемишев. - 12-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2009. - 309 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83040> (2022).

2. Ильин, В.А. Основы математического анализа : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2009. - Ч. I. - 647 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 1). - ISBN 978-5-9221-0902-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686> (2022)

3. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие [для вузов] / Берман, Георгий Николаевич. - СПб.: Профессия: Лань : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 2008, 2007, 2006, 1985, 1977, 1975, 1972. - 432 с.: ил.; 22 см. - ISBN 5-93913-009-7: 165-00.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека
2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12 – Единое окно доступа к электронным ресурсам
3. <http://springerlink.com/mathematics-and-statistics/> - платформа ресурсов издательства Springer
4. <http://edu.dgu.ru/> - Образовательный сервер ДГУ
5. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>(2022).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебная программа по математике распределена по темам и по часам на лекции и практические занятия; предусмотрена также самостоятельная учебная работа студентов. По каждой теме преподаватель указывает студентам необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений), а также соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Самостоятельная работа студентов складывается из работы над лекциями, с учебниками, решения рекомендуемых задач, подготовки к защите лабораторных работ, а также из подготовки к контрольным работам, коллоквиумам и сдаче зачетов и экзаменов.

При работе с лекциями и учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по данному разделу, а также особенностям примененных методов и технологий доказательства теорем. Решение достаточного количества задач по данной теме поможет творческому овладению методами доказательства математических утверждений.

После изучения каждой темы рекомендуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомендуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы.

Основная цель практических занятий – подготовка студентов к самостоятельной работе над теоретическим материалом и к решению задач и упражнений.

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

При осуществлении образовательного процесса по математике рекомендуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах Windows, Ubuntu, Linux, прикладные программы Mathcad, Matlab, Mathematica, а также сайты образовательных учреждений и журналов, информационно-справочные системы, электронные учебники.

При проведении занятий рекомендуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны.

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

Университет обладает достаточной базой аудиторий для проведения всех видов занятий, предусмотренных образовательной программой дисциплины математический анализ.

Кроме того, на факультете имеются компьютерные и учебные классы, оснащенные компьютерами с соответствующим программным обеспечением и мультимедиа-проекторами.

В университете имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.