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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Кафедра: *прикладной математики*

Образовательная программа бакалавриата
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) программы:
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть ОПОП*

Махачкала , 2022

Рабочая программа дисциплины **«Математика»** составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО -*бакалавриат* по направлению подготовки *18.03.02 Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*
Приказ Минобрнауки России от 7.08.2020 № 923.

Разработчики: *кафедра прикладной математики, Ризаев М.К., к.ф.-м.н., доцент,*

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры прикладной математики от 25 февраля 2022 г., протокол № 6.
Зав. кафедрой _____ *Кадиев Р.И.*

на заседании Методической комиссии химического факультета от 18 марта 2022 г., протокол №.7
Председатель _____ Гасангаджиева У.Г.

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

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *Математика* входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*.

Дисциплина реализуется на химическом факультете *кафедрой прикладной математики.*

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных: с изучением и освоением базовых понятий алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, в частности, понятий: матрица, определитель, предел функции, ее непрерывность, дифференцирование и интегрирование; понятий, связанных с решением систем линейных уравнений; с изучением кривых второго порядка и поверхностей; с некоторыми методами решения дифференциальных уравнений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных– ОПК-2*.

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 8 зачетных единиц, в том числе 288 академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия в том числе:								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
1	**144**	**54**	**18**		**36**			**90**	**зачет**
2	**144**	**50**	**18**		**32**			**94**	**экзамен**
Итого	**288**	**104**	**36**		**68**			**184**	**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);

-- творческое овладение основными методами и технологиями доказательства теорем и решения задач математики;

-- овладение методами дифференциального и интегрального исчисления, основными методами решения дифференциальных уравнений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина *математика* входит в обязательную часть ОПОП направления *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* .

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

Изучение курса 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 (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	**Код и наименование индикатора достижения компетенций**	**Планируемые результаты обучения**	**Процедура освоения**
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Использует математические методы для решения задач профессиональной деятельности	**Знает:** современные способы реализации математических методов решения профессиональных задач с использованием программного обеспечения **Умеет:** использовать современные способы реализации математических методов с использованием программного обеспечения для решения профессиональных задач **Владеет:** навыками использования современных способов реализации математических методов с использованием программного обеспечения для решения профессиональных задач	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-2.2. Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности	**Знает:** существующие современные физические методы для решения задач профессиональной деятельности **Умеет:** использовать существующие современные физические методы для решения задач профессиональной деятельности **Владеет:** навыками реализации современных физических методов для решения задач профессиональной деятельности	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-2.3. Использует физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности	**Знает:** существующие современные физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности **Умеет:** использовать существующие современные физико-химические и химические методы для решения задач	Устный опрос, письменный опрос

		профессиональной деятельности **Владеет:** навыками реализации современных физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности	

4.Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

4.2. Структура дисциплины

Названия разделов и тем дисциплины	**Семестр**	**Аудиторные занятия, в том числе**				**Самостоят. работа**	**Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)***
		лекции	**практ. занятия**	**лабор. работы**	**Контр. сам.**		
Первый семестр							
Модуль 1. Числа и векторы							
1.Действительные числа. Числовые последовательности и ряды.	1	2	4			12	контрольная работа
2.Векторы и действия над ними.	1	2	4			12	контрольная работа
Всего по модулю 1		***4***	***8***			***24***	коллоквиум
Модуль 2. Матрицы и определители							
1.Матрицы и действия над ними.	1	2	4			12	контрольная работа
2. Определители и их свойства. Вычисление определителей	1	2	4			12	контрольная работа
Всего по модулю 2		***4***	***8***			***24***	коллоквиум
Модуль 3. Системы линейных алгебраических уравнений							
1.Системы линейных уравнений. Методы решения.	1	2	4			***12***	контрольная работа
2.Исследование систем линейных алгебраических уравнений.	1	2	4			***12***	контрольная работа
Всего по модулю 3		4	8			***24***	коллоквиум
Модуль 4. *Аналитическая геометрия*							
1.Метод координат на плоскости и в пространстве.	1	2	4			6	контрольная работа
2. Уравнения прямой и плоскости.	1	2	4			6	контрольная работа
3. Кривые и поверхности второго порядка.	1	2	4			6	контрольная работа

Всего по модулю 4		***6***	***12***			***18***	коллоквиум,
ИТОГО за I семестр		**18**	**36**			**90**	**зачет**
Второй семестр							
Модуль 5. *Дифференциальное исчисление*							
1. Предел и непрерывность функции одной переменной.	2	2	2			2	контрольная работа
2.Производные и дифференциалы функции одной переменной.	2	2	4			2	контрольная работа
3. Исследование функций одной переменной	2	2	4			2	контрольная работа
4. Пределы и непрерывность функций многих переменных	2	2	2			2	контрольная работа
5. Частные производные и дифференциалы	2	2	4			2	контрольная работа
Всего по модулю 5		***10***	***16***			***10***	коллоквиум
Модуль 6. *Интегральное исчисление*							
1. Первообразная и неопределенный интеграл.	2	2	4			12	контрольная работа
2. Определенный интеграл.	2	2	4			12	контрольная работа
Всего по модулю 6		***4***	***8***			***24***	коллоквиум
Модуль 7. *Решение дифференциальных уравнений*							
1. Дифференциальные уравнения	2	2	2			12	контрольная работа
2. Линейные дифференциальные уравнения	2	2	4			14	контрольная работа
Всего по модулю 7		***4***	***6***			***26***	коллоквиум
Модуль 8. Подготовка к экзамену							
Подготовка к экзамену	2					**36**	**экзамен**
Всего по модулю 8						**36**	**экзамен**
ИТОГО за II семестр		**18**	**32**			**94**	**экзамен**
Итого		**36**	**68**			**184**	**экзамен**

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

ЛЕКЦИИ

<u>Первый семестр</u>

Модуль 1. Числа и векторы

Тема 1. Действительные числа. Числовые последовательности и ряды.

Действительные числа и операции над ними. Предел числовой последовательности. Числовой ряд, его сходимость и сумма.

Тема 2. Векторы и действия над ними.

Векторы и различные формы их записи. Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов в пространстве и их свойства.

Модуль 2. Матрицы и определители

Тема 3. Матрицы и действия над ними.

Матрицы и действия над ними. .Линейные и нелинейные операции над матрицами.

Тема 4. Определители и их свойства. Вычисление определителей.

Определители второго и третьего порядков и их свойства. Определители n-го порядка. Ранг матрицы. Обратная матрица.

Модуль 3. Системы линейных алгебраических уравнений.

Тема 5. Системы линейных уравнений. Методы решения.

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

Тема 6.Исследование систем линейных алгебраических на совместность.

Общая система уравнений. Критерий совместности. Однорадная и неоднородная системы уравнений.

Модуль 4. Аналитическая геометрия

Тема 7. Метод координат на плоскости и в пространстве.

Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Прямоугольные, цилиндрические и сферические координаты в пространстве.

Тема 8. Уравнения прямой и плоскости.

Уравение прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через две точки, в отрезках. Уравнение плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.

Тема 9. Кривые и поверхности второго порядка.

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

<u>Второй семестр</u>

Модуль 5. Дифференциальное исчисление

Тема10. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Определение предела функции. Основные свойства конечного предела функции. Основная теорема о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные функции. Раскрытие неопределенностей.

Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.

Тема11. Производные и дифференциалы функции одной переменной.

Определение производной. Дифференцируемость и дифференциал функции. Связь с непрерывностью. Производная обратной функции. Производная и дифференциал сложной функции. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Понятие о степенных рядах.

Тема 12. Исследование функций одной переменной.

Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций и построение графиков. Приложения производной.

Тема 13.Пределы и непрерывность функций многих переменных.

Функции многих переменных. Пределы и непрерывность функций многих переменных.

Тема 14. Частные производные и дифференциалы.

Частные производные и дифференциалы. Определения и вычисление.

Частные производные и дифференциалы второго порядка.

Исследование функций многих переменных на экстремум.

Модуль 6. Интегральное исчисление

Тема 15. Первообразная и неопределенный интеграл.

Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.

Тема 16. Определенный интеграл.
Определенный интеграл и задачи, приводящие к нему. Основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Понятие о несобственных интегралах. Приложения интеграла для вычисления площадей и объемов.

Модуль 7. Решение дифференциальных уравнений

Тема 17. Дифференциальные уравнения.
Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия.
Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах. Однородные уравнения.
Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения.
Уравнения первого порядка. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

<u>Первый семестр</u>

Модуль 1. Числа и векторы

Тема 1. Действительные числа. Числовые последовательности и ряды.
Действия над числами. Вычисление пределов числовых последовательностей. Вычисление сумм числовых рядов.
Тема 2. Векторы и действия над ними.
Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов в пространстве.

Модуль 2. Матрицы и определители

Тема 3. Матрицы и действия над ними.
Матрицы и действия над ними. .Линейные и нелинейные операции над матрицами.
Тема 4. Определители и их свойства. Вычисление определителей.
Определители второго и третьего порядков и их свойства. Определители n-го порядка. Ранг матрицы. Обратная матрица

Модуль 3. Системы линейных алгебраических уравнений.
Тема 5. Системы линейных уравнений. Методы решения.
Системы линейных алгебраических уравнений. Различные методы решения: метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса.
Тема 6.Исследование систем линейных алгебраических на совместность.
Общая система уравнений. Критерий совместности. Однорадная и неоднородная системы уравнений.

Модуль 4. Аналитическая геометрия

Тема 87 Метод координат на плоскости и в пространстве.
Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Прямоугольные, цилиндрические и сферические координаты в пространстве.
Тема 8. Уравнения прямой и плоскости.
Уравнение прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через две точки, в отрезках. Уравнение плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.
Тема 9. Кривые и поверхности второго порядка.
Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола. Сфера и эллипсоид. Гиперболоид. Параболоид.

<u>Второй семестр</u>

Модуль 5. Дифференциальное исчисление

Тема 10. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Определение предела функции. Основные свойства пределов. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.

Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.

Тема 11. Производные и дифференциалы функции одной переменной.

Таблица производных. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 12. Исследование функций одной переменной.

Исследование функций и построение графиков. Приложения производной.

Тема 13.Пределы и непрерывность функций многих переменных.

Пределы и непрерывность функций многих переменных.

Тема 42. Частные производные и дифференциалы.

Частные производные и дифференциалы. Определения и вычисление.

Частные производные и дифференциалы второго порядка.

Исследование функций многих переменных на экстремум.

Модуль 6. Интегральное исчисление

Тема 13. Первообразная и неопределенный интеграл.

Табличные интегралы. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.

Тема 16. Определенный интеграл.

Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Приложения интеграла для вычисления площадей и объемов.

Модуль 7. Решение дифференциальных уравнений

Тема 17. Дифференциальные уравнения.

Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах. Однородные уравнения.

Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения.

Уравнения первого порядка. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

5. Образовательные технологии

В основе преподавания дисциплины математика 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. Ризаев М.К., Гаджиева Т.Ю. Элементы аналитической геометрии. (Методическое пособие для студентов I курса). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012.
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:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & 3 & -2 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 3 \end{vmatrix}, \ \Delta_2 = \begin{vmatrix} -1 & b & 0 \\ 2 & b & 2 \\ 3 & b & 1 \end{vmatrix}, \ \Delta_3 = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}.$$

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. Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ -1 & -2 & -3 & -4 & -5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$.

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

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

6. 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) $y = 1 + \dfrac{1}{x-2}$.

2. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя

1) $\lim\limits_{x \to x_0} \dfrac{2x^2 + x - 1}{x^2 - 3x - 4}$; а) $x_0 = 2$; б) $x_0 = -1$; в) $x_0 = \infty$.

2) $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{tg\, 2x}{\sin 3x}$. 3) $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\dfrac{x+3}{x-2} \right)^x$.

3. Найти предел последовательности $\lim\limits_{n \to \infty} \dfrac{(n+1)^2 - (n-1)^2}{(n+1)^2 + (n-1)^2}$.

4. Найти пределы функций, используя правило Лопиталя

а) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+13}-2\sqrt{x+1}}{x^2-9}$, б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{2x^2+x-1}{x^2-3x-4}$.

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

СР-3

1. Найти неопределенные интегралы

$\int\dfrac{x+3}{x^2+2x-15}dx,\quad \int\dfrac{\sqrt{x^2+x+1}`}{\sqrt{x^2+x+1}+1}dx,\quad \int\dfrac{\cos 2x}{1+\cos^2 x}dx$.

2. Вычислить интегралы $\int\limits_1^e x\ln x dx,\quad \int\limits_0^{\pi}\sin x\cdot e^{\cos x}dx$.

3. Вычислить площадь, ограниченную графиками функций $y=\sin x$ и $y=\dfrac{4}{\pi^2}x^2$.

СР-4

1. Найти частное решение ДУ, удовлетворяющее указанному начальному условию $y^{/}+2xy=3x^2e^{-x^2}$, $y(0)=0$;

2. Найти частное решение линейного однородного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами, удовлетворяющее заданным начальным условиям

$y^{//}-7y^{/}+10y=0$; $y(0)=2$; $y^{/}(0)=-1$;

3. Найти общее решение линейного неоднородного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами $y^{//}-2y^{/}=3x^2+1$.

Разделы (модули) и темы для самостоятельного изучения	**Виды и содержание самостоятельной работы**
Первый семестр	
Модуль 1. Числа и векторы	
1.Действительные числа. Числовые последовательности и ряды.	Доклад на тему: 1. Необходимость расширения множества рациональных чисел.
2.Векторы и действия над ними.	Решение задач и упражнений
Модуль 2. Элементы линейной алгебры	
1.Матрицы и действия над ними. Определители.	Решение задач и упражнений.
2. Системы линейных алгебраических уравнений.	Решение задач и упражнений
Модуль 3. Аналитическая геометрия	
1. Метод координат на плоскости и в пространстве.	Решение задач и упражнений
2.Уравнения прямой и плоскости.	Решение задач и упражнений
3. Кривые и поверхности второго порядка.	Решение задач и упражнений
Второй семестр	
Модуль 1. Дифференциальное исчисление	

1. Предел и непрерывность функции одной переменной.	Доклады на темы: 1. Различные определения непрерывности. 2. Обратные тригонометрические функции. Решение задач и упражнений.
2. Производные и дифференциалы функции одной переменной.	Реферат на тему: Неравенство Йенсена и его приложения.
3.Исследование функций одной переменной.	Доклад на тему: Приложения производных высших порядков к исследованию функций.
4. Пределы и непрерывность функции многих переменных.	Решение задач и упражнений
5. Частные производные и дифференциалы.	Доклад на тему: 1. Дифференциал второго порядка функции многих переменных.
Модуль 2. Интегральное исчисление	
1. Первообразная и неопределенный интеграл.	Решение задач и упражнений. Реферат на тему: Разложение рациональной функции на простейшие дроби.
2. Определенный интеграл.	Решение задач и упражнений. Доклад на тему: Восстановление функции по ее производной.
Модуль 3. Решение дифференциальных уравнений	
1. Дифференциальные уравнения	Доклады на темы: 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Интегрирующий множитель.
2. Линейные дифференциальные уравнения.	Доклад на тему: Выбор частного решения по виду правой части.

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. Определители n-го порядка.
5. Системы линейных алгебраических уравнений.
6. Метод Крамера решения систем.
7. Метод Гаусса решения систем.
8. Исследование систем на совместность.

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Аналитическая геометрия»

1. Координатный метод на плоскости и в пространстве.
2. Уравнения прямой на плоскости.
3 Уравнение плоскости.
4. Уравнения прямой в пространстве.
6. Кривые второго порядка.

7. Поверхности второго порядка.

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Дифференциальное исчисление»

1. Предел числовой последовательности.
2. Свойства сходящихся последовательностей.
3. Предел функции.
4. Свойства конечного предела функции.
5. Замечательные пределы.
6. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
7. Точки разрыва функции.
8. Определение производной.
9. Дифференцируемость и дифференциал функции.
10. Таблица производных. Правила нахождения производных. Геометрический смысл производной.
11. Основные теоремы дифференциального исчисления.
12. Формула Тейлора.
13. Условия монотонности функции. Условия экстремума функции.
14. Условия выпуклости функции. Точки перегиба.
15. Асимптоты графика функции.
16. Общая схема исследования и построения графика функции.
17. Частные производные. Нахождение экстремумов функций многих переменных.

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. Замена переменной в определенном интеграле.
9. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

Примерные контрольные вопросы коллоквиума по разделу «Решение дифференциальных уравнений»

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные уравнения.
3. Линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка.
4.Уравнения в полных дифференциалах.
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

7.2. Примерные задания для проведения текущего контроля

Дана система линейных уравнений: $\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1, \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = b_2, \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = b_3. \end{cases}$

Доказать ее совместимость и решить тремя способами:

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

1. $\begin{cases} 5x+8y-z=3, \\ x+2y+3z=-3, \\ 2x-3y+2z=5. \end{cases}$ 2. $\begin{cases} x+2y+z=4, \\ 3x-5y+3z=1, \\ 2x+7y-z=8. \end{cases}$ 3. $\begin{cases} 3x+2y+z=5, \\ 2x+3y+z=1, \\ 2x+y+3z=11. \end{cases}$

Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

2. 1) $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{2x^2+x-1}{x^2-3x-4}$; а) $x_0=2$; б) $x_0=-1$; в) $x_0=\infty$.

2) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg\,2x}{\sin 3x}$. 3) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+3}{x-2}\right)^x$.

3. 1) $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{x^2-3x+2}{-3x^2-x+4}$; а) $x_0=-1$; б) $x_0=1$; в) $x_0=\infty$.

2) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 4x}{2x\cos 3x}$. 3) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x+1}\right)^x$.

4. 1) $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{2x^2-x-10}{x^2+3x+2}$; а) $x_0=2$; б) $x_0=-2$; в) $x_0=\infty$.

2) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\,tg\,3x}{\sin^2 2x}$. 3) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x+1}{4x}\right)^{2x}$.

Найти производные $\dfrac{dy}{dx}$, пользуясь правилами и формулами дифференцирования:

1. а) $y=\left(3x-4\sqrt[3]{x}+2\right)^4$; б) $y=\dfrac{4x+7tg\,x}{\sqrt{1+9x^2}}$; в) $y=\cos 3x\cdot e^{\sin x}$;

г) $y=\ln arctg\,2x$; д) $tg\left(\dfrac{y}{x}\right)=5x$.

2. а) $y=\left(3x^3-2\sqrt[3]{x^2}-1\right)^2$; б) $y=\dfrac{\arcsin 3x}{1-8x^2}$; в) $y=2^{3x}\cdot tg\,2x$;

г) $y=\cos\ln 5x$; д) $x-y+arctg\,y=0$.

Исследовать методами дифференциального исчисления функцию $y=f(x)$ и построить ее график: $y=\dfrac{4x}{4+x^2}$, $y=\dfrac{x^2-1}{x^2+1}$, $y=\dfrac{x^2}{x-1}$.

Найти неопределенные интегралы:

а) $\int\sqrt{\cos x}\sin x\,dx$; б) $\int\dfrac{4x-1}{x^2-4x+8}\,dx$; в) $\int\ln x\,dx$;

г) $\int\dfrac{x^2}{x^3+1}\,dx$; д) $\int\dfrac{\sin x dx}{3+5\cos x}$.

Вычислить площадь, ограниченную заданными параболами

$$y=\frac{1}{2}x^2-x+1; \qquad y=-\frac{1}{2}x^2+3x+6.$$

Вычислить частные производные от функций: $z=3\sin\left(x^3+y^2\right)-5x^3y-7$; $z=8\ln\left(xy^2\right)+10xy^2-8x$.

Найти экстремум заданной функции:

1. $z=x^2+xy+y^2-3x-6y-2;$
2. $z=2x^2-xy+y^2-3x-y+1;$
3. $z=3x^2-2xy+y^2-2x-2y+3.$

1) Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения первого порядка $xy\,y^{/}=x^2+y^2$.

2) Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее указанному начальному условию $y^{/}+2xy=3x^2e^{-x^2}$, $y(0)=0$.

7.3. Перечень вопросов к зачету и экзамену по дисциплине.

Первый семестр, зачет.

1.Числовая последовательность и ее предел. Свойства предела.
2.Числовые ряды, основные понятия. Сходимость числовых рядов.
3. Векторы и линейные операции над ними. Линейная зависимость векторов.
4. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.
5. Матрицы и действия над ними. Транспонирование матриц и его свойства.
6.Определители и их свойства. Вычисление определителей.
7.Ранг матрицы. Обратная матрица.
8.Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
9. Правило Крамера. Матричный метод решения систем уравнений.
10.Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместимость.
11.Системы координат на плоскости.
12Системы координат в пространстве.
13.Прямая на плоскости и его уравнения.
14.Взаимное расположение прямых на плоскости.
15.Плоскость и его уравнения.
16.Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
17.Прямая в пространстве и его уравнения.
18.Взаимное расположение прямых в пространстве.
19.Взаимное расположение прямой и плоскости.
20.Кривые второго порядка на плоскости и их канонические уравнения.
21.Уравнения кривых второго порядка в полярных координатах.
22.Поверхности второго порядка. Основные понятия.
23,Эллипсоид, гиперболоид, параболоид.
24.Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
25.Пересечение поверхности второго порядка с плоскостью.

Второй семестр, экзамен.

1.Функция одной переменной и ее основные свойства.
2.Предел функции одной переменной и его свойства.
3.Непрерывность функции в точке и ее свойства. Точки разрыва функции.
4.Свойства непрерывных функций на отрезке.
5.Производная функции и его свойства. Механический и геометрический смысли.
6.Производная обратной и сложной функций.
7.Производные основных элементарных и сложных функций.

8.Дифференциал функции и его приложения.
9.Производные и дифференциалы высших порядков.
10.Основные теоремы дифференциального исчисления.
11.Формула Тейлора, правило Лопиталя.
12.Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций.
13.Выпуклость, вогнутость функций. Точки перегиба.
14.Асимптоты функции, кривой.
15.Исследование функций и построение их графиков.
16.Функции многих переменных. Предел и его свойства.
17.Непрерывность функции многих переменных. Свойства непрерывных функций.
18.Частные производные функций многих переменных. Дифференцируемость.
19.Полный дифференциал. Дифференциалы высших порядков.
20.Первообразная и неопределенный интеграл.
21.Основные свойства неопределенного интеграла.
22.Методы интегрирования неопределенного интеграла.
23.Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
24.Методы вычисления определенного интеграла.
25.Приложения определенного интеграла.
26.Дифференциальные уравнения, основные понятия.
27.Дифференциальные уравнения первого порядка.
28.Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29.Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.
30.Системы уравнений с постоянными коэффициентами.

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

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

Текущий контроль по дисциплине включает:
- посещение занятий - 9 баллов,
- выполнение домашних контрольных работ – 9 баллов,
- участие на практических занятиях - 12 баллов,
- коллоквиум – 30 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:
- устный опрос (экзамен) - 100 баллов.

Критерии оценивания

Оценку "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание предусмотренного программой материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "**отлично**" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Студент должен уметь решать примеры и задачи, предложенные к предстоящему экзамену.

Оценку "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в

программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Иными словами, допускается незнание некоторых сложных фактов и доказательств теорем.

Оценку "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно- программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Удовлетворительной отметкой оценивается ответ, в котором имеются погрешности при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, в ответе которого обнаружены пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Зачет по дисциплине заслуживает студент, показавший знание основного учебно- программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой по дисциплине. Студент должен посещать занятия и показать знание минимального материала, необходимого для дальнейшего продолжения учебы.

Рекомендуемые границы оценок:

«отлично» - не менее 86% правильных ответов,

«хорошо» - 66-85% правильных ответов,

«удовлетворительно» - 51-65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

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

а) 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 .

2. Треногин, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник / В.А. Треногин. - Москва : Физматлит, 2009. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-1063-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82614 .

3. 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.

4. 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.

б) 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 .

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.

3. Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - Москва : Физматлит, 2009. - Ч. II. - 464 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 2). - ISBN 978-5-9221-0537-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225.

4. 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 обучением: [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/(датаобращения:).

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

1. Федеральный портал http://edu.ru:
2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ http://elib.dgu.ru:
http://edu.icc.dgu.ru:

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. 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 решать типичные задачи. 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.