

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

Профиль
Охрана окружающей среды и
рациональное использование природных ресурсов
Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала , 2018

Рабочая программа дисциплины *математика* составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата) от 12.03.2015 № 227.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры прикладной математики от 14 июня 2018 г.,
протокол № 10.

Зав. кафедрой Ризаев Кадиев Р.И.

на заседании Методической комиссии факультета математики и
компьютерных наук от 27 июня 2018 г., протокол №6.

Председатель Бейбалаев Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «28» 06 2018г. Мр

Рабочая программа дисциплины *математика* составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

18.03.02 Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)
от 12.03.2015 № 227.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры прикладной математики от 14 июня 2018 г.,
протокол № 10.
Зав. кафедрой _____ Кадиев Р.И.

на заседании Методической комиссии факультета математики и
компьютерных наук от 27 июня 2018 г., протокол №6.
Председатель _____ Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «_____» _____ 2018г. _____

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *математика* входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* (уровень бакалавриата).

Дисциплина реализуется на Факультете информатики и информационных технологий 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: общекультурных-ОК-7, 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 в академических часах по видам учебных занятий:

Семес тр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации
	Все го	в том числе						
		Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		из них						
	Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
1	144	18		30			96	экзамен
2	144	20		30			94	экзамен
Итого	288	38		60			190	

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 базовую часть образовательной программы направления *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* (уровень бакалавриата).

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Знает: фундаментальные основы алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, элементов теории поля. Умеет: использовать полученные базовые знания по изученной дисциплине для освоения изучаемых курсов по программе, решать математические модели химических процессов экосистем, выбирать среди всех решений оптимальные и имеющие осмысленное прикладное значение, привлекать базовые знания при организации самостоятельной научной работы. Владеет: базовыми знаниями алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений, элементов теории поля, математического моделирования.
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает: базовый материал по линейной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу. Умеет: давать естественнонаучные интерпретации и различные приложения теорем математического анализа и линейной алгебры. Владеет: методами теории интегралов, дифференциальных

		уравнений и методами линейной алгебры для построения адекватных моделей различных законов и явлений.
--	--	--

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	Неделя семестра	Аудиторные занятия, в том числе				Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>
			лекции	практ. занятия	лабор. работы	Контр. сам.		
Первый семестр								
Модуль 1. Числа и векторы								
Всего по модулю 1	1		4	8			24	коллоквиум, контрольная работа
1. Действительные числа. Числовые последовательности и ряды.			2	4			12	
2. Векторы и действия над ними.			2	4			12	
Модуль 2. Элементы линейной алгебры								
Всего по модулю 2	1		8	14			14	коллоквиум, контрольная работа
1. Матрицы и действия над ними. Определители.			4	6			6	
2. Системы линейных алгебраических уравнений.			4	6			8	
Модуль 3. Аналитическая геометрия								
Всего по модулю 3	1		6	8			22	коллоквиум, контрольная работа
1. Метод координат на плоскости и в пространстве.			2	2			6	
2. Уравнения прямой и плоскости.			2	4			8	
3. Кривые и поверхности второго порядка.			2	2			8	
Модуль 4. Промежуточная аттестация								
Подготовка к							36	

экзамену								
ИТОГО за первый семестр			18	30			96	
<i>Второй семестр</i>								
Модуль 5. Дифференциальное исчисление								
Всего по модулю 1	2		10	16			10	коллоквиум, контрольная работа
1. Предел и непрерывность функции одной переменной.			2	2			2	
2. Производные и дифференциалы функции одной переменной.			2	4			2	
3. Исследование функций одной переменной			2	4			2	
4. Пределы и непрерывность функций многих переменных			2	2			2	
5. Частные производные и дифференциалы			2	4			2	
Модуль 6. Интегральное исчисление								
Всего по модулю 2	2		6	8			22	коллоквиум, контрольная работа
1. Первообразная и неопределенный интеграл.			3	4			10	
2. Определенный интеграл.			3	4			12	
Модуль 7. Решение дифференциальных уравнений								
Всего по модулю 3	2		4	6			26	коллоквиум, контрольная работа
1. Дифференциальные уравнения			2	2			12	
2. Линейные дифференциальные уравнения			2	4			14	
Модуль 8. Промежуточная аттестация								
Подготовка к экзамену							36	
ИТОГО за второй семестр			20	30			94	
Итого :			38	60			190	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

ЛЕКЦИИ

Первый семестр

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 сходимости 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. Элементы линейной алгебры

Тема 3. Матрицы и действия над ними. Определители.

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

Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений. Различные методы решения: метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса. Исследование системы на совместность.

Модуль 3. Аналитическая геометрия

Тема 5. Метод координат на плоскости и в пространстве.

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

Тема 6. Уравнения прямой и плоскости.

Уравнение 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 7. Кривые и поверхности второго порядка.

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

Второй семестр

Модуль 5. Дифференциальное исчисление

Тема 8. 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.

Тема 9. 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 10. Исследование функций одной переменной.

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

Тема 11. Пределы и непрерывность функций многих переменных.

Функции многих переменных. Пределы и непрерывность функций многих переменных.

Тема 12. 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.

Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Табличные интегралы.

Метод замены переменной. Интегрирование по частям.

Тема 14. 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 15. Дифференциальные уравнения.

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия.

Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах.

Однородные уравнения.

Тема 16. Линейные дифференциальные уравнения.

Уравнения первого порядка. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Первый семестр

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. Элементы линейной алгебры

Тема 3. Матрицы и действия над ними. Определители.

Матрицы и действия над ними. Вычисление определителей. Ранг матрицы. Обратная матрица.

Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений.

Различные методы решения: метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса.

Модуль 3. Аналитическая геометрия

Тема 5. Метод координат на плоскости и в пространстве.

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

Тема 6. 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 7. Кривые и поверхности второго порядка.

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

Второй семестр

Модуль 5. Дифференциальное исчисление

Тема 8. Предел и непрерывность функции одной переменной.

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

Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.

Тема 9. Производные и дифференциалы функции одной переменной.

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

Тема 10. Исследование функций одной переменной.

Исследование функций и построение графиков. Приложения производной.

Тема 11. Пределы и непрерывность функций многих переменных.

Пределы и непрерывность функций многих переменных.

Тема 12. 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 14. 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 15. Дифференциальные уравнения.

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

Тема 16. 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:

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

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

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

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

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

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 $y = \sin x$ и $y = \frac{4}{\pi^2} x^2$.

СР-4

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

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

$$y'' - 7y' + 10y = 0; \quad y(0) = 2; \quad y'(0) = -1;$$

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

Разделы (модули)	и темы для	Виды и содержание самостоятельной работы
------------------	------------	--

самостоятельного изучения	
<i>Первый семестр</i>	
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
<i>Второй семестр</i>	
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. 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	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Знает: фундаментальные основы алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, элементов теории поля. Умеет: использовать полученные базовые знания по изученной дисциплине для освоения изучаемых курсов по программе, решать математические модели химических процессов экосистем, выбирать среди всех решений оптимальные и имеющие осмысленное прикладное значение, привлекать базовые знания при организации самостоятельной научной работы. Владеет: базовыми знаниями алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений, элементов теории поля, математического моделирования.	Коллоквиумы, контрольные, работы.

ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает: базовый материал по линейной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу. Умеет: давать естественнонаучные интерпретации и различные приложения теорем математического анализа и линейной алгебры. Владеет: методами теории интегралов, дифференциальных уравнений и методами линейной алгебры для построения адекватных моделей различных законов и явлений.	Коллоквиумы, контрольные, работы.

7.2. 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.

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.

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

Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья.

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

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

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

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x \cos 3x}. \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+1} \right)^x.$$

$$4. \quad 1) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - x - 10}{x^2 + 3x + 2}; \text{ а) } x_0 = 2; \text{ б) } x_0 = -2; \text{ в) } x_0 = \infty.$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\sin^2 2x}. \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+1}{4x} \right)^{2x}.$$

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

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

$$\text{г) } y = \ln \operatorname{arctg} 2x; \quad \text{д) } \operatorname{tg} \left(\frac{y}{x} \right) = 5x.$$

$$2. \quad \text{а) } y = (3x^3 - 2\sqrt{x^2 - 1})^2; \quad \text{б) } y = \frac{\arcsin 3x}{1 - 8x^2}; \quad \text{в) } y = 2^{3x} \cdot \operatorname{tg} 2x;$$

$$\text{г) } y = \cos \ln 5x; \quad \text{д) } x - y + \operatorname{arctg} y = 0.$$

Исследовать методами дифференциального исчисления функцию $y = f(x)$ и построить ее

график: $y = \frac{4x}{4 + x^2}, y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}, y = \frac{x^2}{x - 1}.$

Найти неопределенные интегралы:

$$\begin{array}{lll} \text{а)} & \int \sqrt{\cos x} \sin x dx; & \text{б)} \quad \int \frac{4x-1}{x^2-4x+8} dx; & \text{в)} \quad \int \ln x dx; \\ \text{г)} & \int \frac{x^2}{x^3+1} dx; & \text{д)} & \int \frac{\sin x dx}{3+5 \cos x}. \end{array}$$

Вычислить площадь, ограниченную заданными параболой

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

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

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 $xy' = x^2 + y^2$.

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

7.3. 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 - 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,

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> (18.06.2018).

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> (18.06.2018).

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> (18.06.2018).

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> (18.06.2018)

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> (18.06.2018).

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 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/>(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.