

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
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  
09.03.03 Прикладная информатика

Профили  
*Прикладная информатика в экономике и управлении,  
Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении  
Информационные системы и программирование*

Уровень высшего образования  
бакалавриат

Форма обучения  
очная

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть ОПОП*

Рабочая программа дисциплины «математика» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Прикладная математика (уровень бакалавриата) № 922 от 19.09.2017.

Разработчик: кафедра математического анализа,  
Амучиева Т.С., к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры математического анализа  
от 22 июня 2021г., протокол № 10.

Зав.кафедрой А. Рамазанов Рамазанов А.-Р.К.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук  
от «23» июня 2021г., протокол № 6.

Председатель В.Д. Бейбалаев Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
«9» июля 2021г. М.Р.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *математика* входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина реализуется на Факультете информатики и информационных технологий *кафедрой математического анализа*.

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: *универсальных – УК-1, общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-6.*

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

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточно й 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		36			54+36	экзамен
2	180	18		36			90+36	экзамен
Итого	324	36		72			216	

### 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 образовательной программы направления *09.03.03 Прикладная информатика*.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>Знать</i> основной материал по началам линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа с тем, чтобы использовать не только основную, но и дополнительную литературу по этим областям математики. <i>Уметь</i> : обобщать теоремы и давать сравнительный анализ их; пользоваться методическими пособиями и интернет-ресурсом. <i>Владеть</i> современными информационными технологиями при изучении основных разделов линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.

ОПК-1	Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i> базовый материал по линейной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу.</p> <p><i>Уметь:</i> давать естественнонаучные интерпретации и различные приложения теорем математического анализа и линейной алгебры.</p> <p><i>Владеть</i> методами теории интегралов, дифференциальных уравнений и методами линейной алгебры для построения адекватных моделей социально-экономических законов и явлений.</p>
ОПК-6	Способность анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p><i>Знать:</i> фундаментальные понятия математического анализа, основные свойства пределов, непрерывных и дифференцируемых функций, интегралов, основные свойства матриц, определителей и СЛАУ</p> <p><i>Уметь:</i> находить типичные пределы, производные и интегралы; исследовать поведение функций с помощью производных; вычислить интегралы, определители различных порядков; находить ранг матрицы; решать СЛАУ.</p> <p><i>Владеть</i> основными методами дифференциального и интегрального исчисления и основными методами решения систем линейных уравнений для их применения в различных областях экономики, менеджмента и государственного и муниципального управления.</p>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

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 (по семестрам)
			лекции	практ. занятия	лабор. работы	Контр. сам. раб.		
<i>Первый семестр</i>								
<b>Модуль 1. Элементы линейной алгебры</b>								
<b>Всего по модулю 1</b>	<b>1</b>		<b>6</b>	<b>12</b>			<b>18</b>	коллоквиум, контрольная работа
1. Матрицы и действия над ними. Определители. Обратная матрица.			3	8				
2. Системы линейных алгебраических уравнений.			3	4				
<b>Модуль 2. Числа и векторы</b>								
<b>Всего по модулю 2</b>	<b>1</b>		<b>6</b>	<b>12</b>			<b>18</b>	коллоквиум, контрольная работа
1. Действительные числа. Комплексные числа и действия над ними.			3	6				
2. Векторы и действия над ними.			3	6				
<b>Модуль 3. Аналитическая геометрия</b>								
<b>Всего по модулю 3</b>	<b>1</b>		<b>6</b>	<b>12</b>			<b>18</b>	коллоквиум, контрольная работа
1. Уравнения прямой и плоскости.			3	5				
2. Кривые и поверхности второго порядка.			3	5				
<b>Модуль 4. Промежуточная аттестация</b>								
<b>Экзамен</b>								<b>36</b>
<b>ИТОГО за первый семестр</b>			<b>18</b>	<b>36</b>			<b>54</b>	<b>36</b>
<i>Второй семестр</i>								
<b>Модуль 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>								
<b>Всего по модулю 1</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	<b>12</b>			<b>18</b>	коллоквиум, контрольная работа

1. Предел числовой последовательности. Предел и непрерывность функции одной переменной.			2	4				
2. Дифференцирование функций одной переменной.			2	4				
3. Исследование функций одной переменной			2	4				
<b>Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных</b>								
<b>Всего по модулю 2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>8</b>			<b>24</b>	коллоквиум, контрольная работа
1. Пределы и непрерывность функций многих переменных			1	2				
2. Частные производные и дифференциалы			1	4				
3. Экстремумы функций многих переменных.			2	2				
<b>Модуль 3. Интегральное исчисление.</b>								
<b>Всего по модулю 3</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>8</b>			<b>24</b>	коллоквиум, контрольная работа
1. Неопределенный интеграл			2	4				
2. Определенный интеграл Римана			2	4				
<b>Модуль 4. Решение дифференциальных уравнений</b>								
<b>Всего по модулю 4</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>8</b>			<b>24</b>	коллоквиум, контрольная работа
1. Основные понятия теории ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка			2	4				
2. Линейные дифференциальные уравнения			2	4				
<b>Модуль 5. Промежуточная аттестация</b>								
<b>Экзамен</b>								<b>36</b>
<b>ИТОГО за второй семестр</b>			<b>18</b>	<b>36</b>			<b>90</b>	<b>36</b>

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

#### **ЛЕКЦИИ**

#### **Первый семестр**

##### ***Модуль 1. Элементы линейной алгебры***

*Тема 1. Матрицы и действия над ними. Определители. Обратная матрица.*

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

*Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.*

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

##### ***Модуль 2. Числа и векторы***

*Тема 3. Множество действительных чисел. Комплексные числа и действия над ними.*

Комплексные числа, их свойства. Действия над комплексными числами. Формы записи комплексного числа. Возведение в натуральную степень и извлечение корня комплексного числа.

*Тема 4. 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 3. Аналитическая геометрия***

*Тема 5. Уравнения прямой и плоскости.*

Уравнение прямой на плоскости: каноническое, общее, с угловым коэффициентом, проходящей через две точки, в отрезках. Уравнение плоскости.

*Тема 6. Кривые и поверхности второго порядка.*

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

#### **Второй семестр**

##### ***Модуль 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной***

*Тема 7. Предел числовой последовательности. Предел и непрерывность функции одной переменной.*

Последовательности действительных чисел. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Критерий Коши. Определение предела функции. Основные свойства конечного предела функции. Основная теорема о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.

*Тема 8. Дифференцирование функции одной переменной.*

Определение производной. Дифференцируемость и дифференциал



функции. Связь с непрерывностью. Производная обратной функции. Производная и дифференциал сложной функции. Таблица производных. Правила дифференцирования.

*Тема 9. Исследование функций одной переменной.*

Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Исследование функций и построение графиков.

### ***Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных***

*Тема 10. Пределы и непрерывность функций многих переменных.*

Функции многих переменных. Пределы и непрерывность функций многих переменных.

*Тема 11. Частные производные и дифференциалы.*

Частные производные и дифференциалы. Определения и вычисление.

*Тема 12. Экстремумы функций многих переменных.*

Частные производные и дифференциалы второго порядка.

Исследование функций многих переменных на экстремум.

### ***Модуль 3. Интегральное исчисление***

*Тема 13. Неопределенный и определенный интегралы.*

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

*Тема 14. Определенный интеграл Римана*

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

### ***Модуль 4. Решение дифференциальных уравнений***

*Тема 15. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.*

*Дифференциальные уравнения первого порядка.*

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее и частные решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах.

*Тема 16. Линейные дифференциальные уравнения.*

Характеристическое уравнение и его решение (вещественные корни, комплексные, кратные). Фундаментальная система решений.

## ***ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ***

### ***Первый семестр***

#### ***Модуль 1. Элементы линейной алгебры***

*Тема 1. Матрицы и действия над ними. Определители. Обратная матрица.*

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

*Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.*

Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера решения СЛАУ, матричный метод, метод Гаусса.

### **Модуль 2. Числа и векторы**

*Тема 3. Множество действительных чисел. Комплексные числа и действия над ними.*

Комплексные числа, их свойства. Действия над комплексными числами.

Возведение в натуральную степень и извлечение корня комплексного числа.

*Тема 4. Векторы и действия над ними.*

Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов в пространстве и их свойства.

### **Модуль 3. Аналитическая геометрия**

*Тема 5. Уравнения прямой и плоскости.*

Системы координат на плоскости и в пространстве. Уравнение прямой на плоскости: каноническое, 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 6. Кривые и поверхности второго порядка.*

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

## **Второй семестр**

### **Модуль 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

*Тема 7. Предел числовой последовательности. Предел и непрерывность функции одной переменной.*

Предел числовой последовательности. Определение предела функции.

Основная теорема о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность.

Точки разрыва.

*Тема 8. Дифференцирование функции одной переменной.*

Определение производной. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производная и дифференциал сложной функции.

*Тема 9. Исследование функций одной переменной.*

Производные высших порядков. Формула Тейлора. Исследование функций и построение графиков.

### **Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных**

*Тема 10. Пределы и непрерывность функций многих переменных.*

Функции многих переменных. Пределы и непрерывность функций многих переменных.

*Тема 11. Частные производные и дифференциалы.*

Частные производные и дифференциалы. Определения и вычисление.

*Тема 12. Экстремумы функций многих переменных.*  
Частные производные и дифференциалы второго порядка.  
Исследование функций многих переменных на экстремум.

### ***Модуль 3. Интегральное исчисление***

*Тема 13. Неопределенный и определенный интегралы.*

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

*Тема 14. Определенный интеграл Римана*

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

### ***Модуль 4. Решение дифференциальных уравнений***

*Тема 15. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.*

*Дифференциальные уравнения первого порядка.*

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее и частные решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах.

*Тема 16. Линейные дифференциальные уравнения.*

Характеристическое уравнение и его решение (вещественные корни, комплексные, кратные). Фундаментальная система решений.

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

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}.$$

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

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
<i>Первый семестр</i>	
<b>Модуль 1. Элементы линейной алгебры</b>	
1. Матрицы и действия над ними. Определители. Обратная матрица	Решение задач и упражнений.
2. Системы линейных алгебраических уравнений.	Решение задач и упражнений

<b>Модуль 2. Числа и векторы</b>	
1. Действительные числа. Комплексные числа и действия над ними.	Доклад на тему: 1. Необходимость расширения множества рациональных чисел.
2. Векторы и действия над ними.	Решение задач и упражнений
<b>Модуль 3. Аналитическая геометрия</b>	
1. Уравнения прямой и плоскости.	Решение задач и упражнений
2. Кривые и поверхности второго порядка.	Решение задач и упражнений
3. Графическое изображение уравнений. Преобразования графиков элементарных функций.	Решение задач и упражнений
<i>Второй семестр</i>	
<b>Модуль 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>	
1. Предел числовой последовательности. Предел и непрерывность функции одной переменной.	Доклады на тему: Теорема Эйлера о числе $e$ . Различные определения непрерывности. Обратные тригонометрические функции.
2. Производная и дифференциал функции одной переменной.	Доклад на тему: Приложения производных высших порядков к исследованию функций. Реферат на тему: Неравенство Йенсена и его приложения.
3. Исследование функций одной переменной.	Доклад на тему: Формула Тейлора и ее приложения.
<b>Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных</b>	
1. Предел и непрерывность функции многих переменных.	Решение задач и упражнений
2. Частные производные и дифференциал.	Доклад на тему: 1. Дифференциал второго порядка функции многих переменных.
3. Экстремумы функций многих переменных.	Доклад на тему: 1. Метод Лагранжа нахождения условного экстремума.
<b>Модуль 3. Интегральное исчисление</b>	
1. Неопределенный и определенный интегралы.	Решение задач и упражнений. Реферат на тему: Разложение рациональной функции на простейшие дроби. Доклад на тему: Восстановление функции по ее производной.
<b>Модуль 4. Решение дифференциальных уравнений</b>	
1. Основные понятия теории ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Доклады на темы: 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Интегрирующий множитель.
3. Линейные дифференциальные уравнения.	Решение задач и упражнений. 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.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
УК-1	<p><i>Знать</i> основной материал по началам линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа с тем, чтобы использовать не только основную, но и дополнительную литературу по этим областям математики.</p> <p><i>Уметь:</i> обобщать теоремы и давать сравнительный анализ их; пользоваться методическими пособиями и интернет-ресурсом.</p> <p><i>Владеть</i> современными информационными технологиями при изучении основных разделов линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p>	Коллоквиум, контрольная работа, экзамен
ОПК-1	<p><i>Знать</i> базовый материал по линейной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу.</p> <p><i>Уметь:</i> давать естественнонаучные интерпретации и различные приложения теорем математического анализа и линейной алгебры.</p> <p><i>Владеть</i> методами теории интегралов, дифференциальных уравнений и методами линейной алгебры для построения адекватных моделей социально-экономических законов и явлений.</p>	Коллоквиум, контрольная работа, экзамен

ОПК-6	<p><i>Знать:</i> фундаментальные понятия математического анализа, основные свойства пределов, непрерывных и дифференцируемых функций, интегралов, основные свойства матриц, определителей и СЛАУ</p> <p><i>Уметь:</i> находить типичные пределы, производные и интегралы; исследовать поведение функций с помощью производных; вычислить интегралы, определители различных порядков; находить ранг матрицы; решать СЛАУ.</p> <p><i>Владеть</i> основными методами дифференциального и интегрального исчисления и основными методами решения систем линейных уравнений для их применения в различных областях экономики, менеджмента и государственного и муниципального управления. уравнений.</p>	Коллоквиум, контрольная работа, экзамен
-------	--	---

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

### УК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично



Пороговый	<p><i>Знать</i> основной материал по началам линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа с тем, чтобы использовать не только основную, но и дополнительную литературу по этим областям математики.</p> <p><i>Уметь</i>: обобщать теоремы и давать сравнительный анализ их; пользоваться методическими пособиями и интернет-ресурсом.</p> <p><i>Владеть</i> современными информационными технологиями при изучении основных разделов линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p>	<p>Допускает ошибки при изложении основного материала по началам линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p> <p><i>Умеет</i>: обобщать некоторые теоремы и давать сравнительный анализ их; пользоваться методическими пособиями и интернет-ресурсом.</p> <p><i>Владеет</i> современными информационными технологиями при изучении некоторых разделов линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p>	<p>Допускает неточности при изложении основного материала по началам линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p> <p><i>Уметь</i>: обобщать различные теоремы и давать сравнительный анализ их; пользоваться методическими пособиями и интернет-ресурсом.</p> <p><i>Владеет</i> в достаточной степени современными информационными технологиями при изучении основных разделов линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p>	<p><i>Знает</i> основной материал по началам линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p> <p><i>Умеет</i>: обобщать теоремы и давать сравнительный анализ их; пользоваться методическими пособиями и интернет-ресурсом.</p> <p><i>Владеет</i> современными информационными технологиями при изучении основных разделов линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p>
-----------	--	--	---	---

## ОПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Пороговый	<p><i>Знать</i> базовый материал по линейной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу.  <i>Уметь</i>: давать естественнонаучные интерпретации и различные приложения теорем математического анализа и линейной алгебры.  <i>Владеть</i> методами теории интегралов, дифференциальных уравнений и методами линейной алгебры для построения адекватных моделей социально-экономических законов и явлений.</p>	<p>Допускает ошибки при изложении базового материала по линейной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу.  <i>Умеет</i>: давать естественнонаучные интерпретации и некоторые приложения теорем математического анализа и линейной алгебры.  <i>Владеет</i> отдельными методами теории интегралов, дифференциальных уравнений и линейной алгебры для построения моделей некоторых социально-экономических законов и явлений.</p>	<p>Допускает неточности при изложении базового материала по линейной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу.  <i>Умеет</i>: давать естественнонаучные интерпретации и приложения теорем различных теорем математического анализа и линейной алгебры.  <i>Владеет</i> в достаточной степени методами теории интегралов, дифференциальных уравнений и методами линейной алгебры для построения адекватных моделей социально-экономических законов и явлений.</p>	<p><i>Знает</i> базовый материал по линейной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу.  <i>Умеет</i>: давать естественнонаучные интерпретации и различные приложения теорем математического анализа и линейной алгебры.  <i>Владеет</i> методами теории интегралов, дифференциальных уравнений и методами линейной алгебры для построения адекватных моделей социально-экономических законов и явлений.</p>
-----------	---	--	--	---

## ОПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Пороговый	<p><i>Знать:</i> фундаментальные понятия математического анализа, основные свойства пределов, непрерывных и дифференцируемых функций, интегралов, основные свойства матриц, определителей и СЛАУ  <i>Уметь:</i> находить типичные пределы, производные и интегралы; исследовать поведение функций с помощью производных; вычислить интегралы, определители различных порядков; находить ранг матрицы; решать СЛАУ.  <i>Владеть</i> основными методами дифференциального и интегрального исчисления и основными методами решения систем линейных уравнений для их применения в различных областях экономики, менеджмента и государственного и муниципального управления.</p>	<p>Допускает ошибки при определении фундаментальных понятий математического анализа, формулировке основных свойств пределов, непрерывных и дифференцируемых функций, интегралов, матриц, определителей и СЛАУ  <i>Умеет:</i> находить некоторые типичные пределы, производные и интегралы; исследовать поведение отдельных функций с помощью производных; вычислить некоторые интегралы, определители различных порядков; находить ранг матрицы; решать некоторые СЛАУ.  <i>Владеет</i> некоторыми методами дифференциального и интегрального исчисления и решения систем линейных уравнений для их применения в различных областях экономики, менеджмента и государственного и муниципального управления.</p>	<p>Допускает неточности при определении фундаментальных понятий математического анализа, формулировке основных свойств пределов, непрерывных и дифференцируемых функций, интегралов, матриц, определителей и СЛАУ  <i>Умеет:</i> находить различные типичные пределы, производные и интегралы; исследовать поведение различных функций с помощью производных; вычислить различные интегралы, определители различных порядков; находить ранг матрицы; решать различные СЛАУ.  <i>Владеет в достаточной степени</i> основными методами дифференциального и интегрального исчисления и основными методами решения систем линейных уравнений для их применения в различных областях экономики, менеджмента и государственного и муниципального управления.</p>	<p><i>Знает:</i> фундаментальные понятия математического анализа, основные свойства пределов, непрерывных и дифференцируемых функций, интегралов, основные свойства матриц, определителей и СЛАУ  <i>Умеет:</i> находить типичные пределы, производные и интегралы; исследовать поведение функций с помощью производных; вычислить интегралы, определители различных порядков; находить ранг матрицы; решать СЛАУ.  <i>Владеет</i> основными методами дифференциального и интегрального исчисления и основными методами решения систем линейных уравнений для их применения в различных областях экономики, менеджмента и государственного и муниципального управления.</p>
-----------	---	--	--	---

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительной оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. 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 «Комплексные числа»**

1. Комплексные числа и действия над ними.
2. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.
3. Возведение в натуральную степень, извлечение корня комплексного числа.

#### **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:

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

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

Вычислить площадь, ограниченную заданными парабололами

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

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  $y' + 2xy = 3x^2e^{-x^2}$ ,  $y(0) = 0$ .

**7.4.** 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 – 40 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 30 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. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. М., 1971.
2. Шевцов Г.С. Линейная алгебра. М., 1999.
3. Щипачев В.С. Высшая математика.- М.: Высшая школа, 1990.
4. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. М.: Высшая школа, т.1,2, 1981.
5. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1980.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Высшая школа, 1997.
7. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Задачник. М.: Наука, 1987.
8. Васильева А.Б., Тихонов А.Н., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М.: Изд. МГУ, 1989.

### **б) дополнительная литература:**

1. Беклемешев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1976.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 1975.
3. Ильин В. А. , Позняк Э. Г. Основы математического анализа. М.: Наука, т. 1, 2, 1980.
4. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. М.: Наука, т. 1, 2, 1969.
5. Краснов М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Высшая школа, 1983.

### **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.