

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Кафедра математического анализа
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика

Профили
*Прикладная информатика в экономике,
Прикладная информатика в менеджменте,
Прикладная информатика в государственном
и муниципальном управлении*

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: обязательная

Махачкала, 2019

Рабочая программа дисциплины «математика» составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата)

Приказ Минобрнауки № 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 26 июня 2019г., протокол № 10.

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

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
от « 24 » июня 2019г., протокол № 6.

Председатель Бейбалаев Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована учебно-методическим управлением
« 30 » 01 2019г. Ш

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 (324 академических часа), в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации	
	Все го	в том числе						СРС, в том числе экзамен
		Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		из них						
Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации				
1	144	18		36			90	экзамен
2	180	36		36			108	экзамен
Итого	324	54		72			198	

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

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	<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>
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	<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-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечеткий вычислений, математического и имитационного 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>
	ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	
	ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	

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.		
<i>Первый семестр</i>								
Модуль 1. Элементы линейной алгебры								
<i>Всего по модулю 1</i>	1		6	12			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Матрицы и действия над ними. Определители.			3	6				
2. Системы линейных алгебраических уравнений.			3	6				
Модуль 2. Комплексные числа. Векторы.								
<i>Всего по модулю 2</i>	1		6	12			18	коллоквиум, контрольная работа

1. Вещественные и комплексные числа.			3	6				
2. Векторы и действия над ними.			3	6				
Модуль 3. Аналитическая геометрия								
Всего по модулю 3	1		6	12			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Прямая на плоскости.			2	4				
2. Прямая и плоскость в пространстве.			2	4				
3. Кривые и поверхности второго порядка.			2	4				
Модуль 4. Промежуточная аттестация								
Экзамен								36
ИТОГО за первый семестр			18	36			54	36
<i>Второй семестр</i>								
Модуль 1. Начала анализа								
Всего по модулю 1	2		10	10			16	коллоквиум, контрольная работа
1. Элементарные функции. Преобразования графиков.			2	2				
2. Предел числовой последовательности			2	2				
3. Предел и непрерывность функции одной переменной.			2	2				
4. Производная и дифференциал функции одной переменной.			2	2				
5. Исследование функций одной переменной			2	2				
Модуль 2. Функции многих переменных								
Всего по модулю 2	2		8	8			20	коллоквиум, контрольная работа
4. Пределы и непрерывность функций многих переменных			3	3				
5. Частные производные и дифференциалы			3	3				
6. Экстремумы функций многих переменных.			2	2				
Модуль 3. Интегральное исчисление								

Всего по модулю 3	2		8	8			20	коллоквиум, контрольная работа
1. Первообразная и неопределенный интеграл.			4	4				
2. Определенный интеграл.			4	4				
Модуль 4. Основы теории дифференциальных уравнений								
Всего по модулю 4	2		10	10			16	коллоквиум, контрольная работа
1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений			2	2				
2. Дифференциальные уравнения первого порядка			4	4				
3. Линейные дифференциальные уравнения			4	4				
Модуль 5. Промежуточная аттестация								
Экзамен								36
ИТОГО за второй семестр			36	36			72	36
ИТОГО за год			54	72			126	72

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Первый семестр

Модуль 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1. 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 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

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

Модуль 2. Комплексные числа. Векторы.

Тема 3. Вещественные и комплексные числа.

Действительные числа. Комплексные числа и действия над ними. Формы записи комплексного числа. Возведение в натуральную степень и извлечение корня из 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. Прямая на плоскости.

Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Уравнение прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через две точки, в отрезках.

Тема 6. Прямая и плоскость в пространстве.

Уравнение плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.

Тема 7. Кривые и поверхности второго порядка.

Эллипс. Гипербола. Парабола. Эллипсоид. Параболоид.

Второй семестр

Модуль 1. Начала анализа

Тема 8. Элементарные функции. Преобразования графиков .

Понятие функции. Сложение, умножение и другие преобразования графиков элементарных функций.

Тема 9. Предел числовой последовательности.

Последовательности действительных чисел. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Переход к пределу в неравенствах и арифметических операциях. Ограниченные последовательности. Монотонные последовательности. Критерий Коши.

Тема 10. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Определение предела функции. Основные свойства конечного предела функции.

Основная теорема о пределах. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.

Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.

Тема 11. Производная и дифференциал функции одной переменной.

Определение производной. Дифференцируемость и дифференциал функции. Связь с непрерывностью. Производная обратной функции. Таблица производных.

Тема 12. Исследование функций одной переменной.

Теоремы о среднем дифференциального исчисления. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Исследование функций и построение графиков.

Модуль 2. Функции многих переменных

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.

Тема 15. Экстремумы функций многих переменных.

Частные производные и дифференциалы второго порядка.

Исследование функций многих переменных на экстремум.

Модуль 3. Интегральное исчисление

Тема 16. Первообразная и неопределенный интеграл.

Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Табличные интегралы.

Метод замены переменной. Интегрирование по частям.

Тема 17. Определенный интеграл.

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 18. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее и частные решения. Общий интеграл и интегральные кривые.

Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах.

Однородные уравнения.

Тема 20. Линейные дифференциальные уравнения.

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

Фундаментальная система решений. Понижение порядка уравнения.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Первый семестр

Модуль 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1. Матрицы и действия над ними. Определители.

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

Ранг матрицы. Обратная матрица.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

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

Модуль 2. Комплексные числа. Векторы.

Тема 3. Вещественные и комплексные числа.

Действительные числа. Комплексные числа и действия над ними. Формы записи комплексного числа. Возведение в натуральную степень и извлечение корня из 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. Прямая на плоскости.

Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Уравнение прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через две точки, в отрезках.

Тема 6. Прямая и плоскость в пространстве.

Уравнение плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.

Тема 7. Кривые и поверхности второго порядка.

Эллипс. Гипербола. Парабола. Поверхности второго порядка.

Второй семестр

Модуль 1. Начала анализа

Тема 8. Элементарные функции. Преобразования графиков .

Сложение, умножение и другие преобразования графиков элементарных функций.

Тема 9. Предел числовой последовательности.

Последовательности действительных чисел и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей. Переход к пределу в неравенствах и арифметических операциях.

Тема 10. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Определение предела функции. Основные свойства конечного предела функции.

Основная теорема о пределах. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.

Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.

Тема 11. Производная и дифференциал функции одной переменной.

Определение производной. Дифференцируемость и дифференциал функции. Связь с непрерывностью. Производная обратной функции. Таблица производных. Правила дифференцирования.

Тема 12. Исследование функций одной переменной.

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

Модуль 2. Функции многих переменных

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.

Тема 15. Экстремумы функций многих переменных.

Частные производные и дифференциалы второго порядка.

Исследование функций многих переменных на экстремум.

Модуль 3. Интегральное исчисление

Тема 16. Первообразная и неопределенный интеграл.

Первообразная функция. Табличные интегралы. Метод замены переменной.

Интегрирование по частям.

Тема 17. Определенный интеграл.

Определенный интеграл Римана. 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 18. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.

Общее и частные решения. Общий интеграл и интегральные кривые.

Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах.

Однородные уравнения.

Тема 20. Линейные дифференциальные уравнения.

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

Фундаментальная система решений. Понижение порядка уравнения.

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.

Самостоятельная работа студентов организована в различных видах и формах, включая подготовку к учебным занятиям и научно-исследовательскую деятельность; обеспечена учебно-методическими материалами. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится средствами, соответствующими данному виду работы.

Коллоквиум – средство контроля освоения учебного материала темы или раздела, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Перед коллоквиумом студент должен **самостоятельно** повторить и освоить соответствующий теоретический материал по данному модулю:

- *знать* основные понятия и определения, формулировки основных математических утверждений;
- *уметь* давать общий анализ основных понятий, интерпретации базовых теорем по тематике модуля;
- *владеть* навыками доказательства теорем по тематике модуля.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Перед контрольной работой по каждому модулю студент должен самостоятельно повторить и освоить соответствующий

теоретический материал по данному модулю, систематизировать необходимые формулы, детально проанализировать ранее решенные на практических занятиях задачи и упражнения. Задания по контрольной работе составлены для проверки освоения необходимых умений и навыков решения задач по тематике данного модуля.

Баллы, полученные за указанные средства контроля по усвоению знаний (коллоквиум: 0-40 баллов; контрольная работа: 0-30 баллов) учитываются при выводе общего результата как интегральной оценки, складывающейся из текущего контроля и промежуточного.

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной учебно-исследовательской или научной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Если студент по теме данного модуля самостоятельно подготовил доклад или реферат, то ему выставляется 1-10 баллов, которые учитываются при выводе общего итога по модулю.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, а.ч.		
	очная	очно-заочная	заочная
Текущая СРС			
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	18		
Выполнение домашних заданий	36		
Подготовка к практическим занятиям	10		
Подготовка к контрольным работам, тестам, коллоквиумам	56		
Подготовка к экзаменам	40		
Творческая проблемно-ориентированная СРС			
Подготовка рефератов и докладов	18		
Участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	10		
Итого СРС	198		

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:

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

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

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 Лопиталья

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

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

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>	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	
1. Матрицы и действия над ними. Определители.	Доклад на тему: 1. Необходимость расширения множества рациональных чисел.
2. Системы линейных алгебраических уравнений.	Решение задач и упражнений
Модуль 2. Комплексные числа. Векторы.	
1. Действительные числа. Комплексные числа и действия над ними.	Решение задач и упражнений.
2. Векторы и действия над ними.	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. Начала анализа	
1. Графическое изображение уравнений. Преобразования графиков элементарных функций.	Решение задач и упражнений
2. Предел числовой последовательности.	Доклад на тему: Теорема Эйлера о числе e .
3. Предел и непрерывность функции одной переменной.	Доклады на темы: 1. Различные определения непрерывности. 2. Обратные тригонометрические функции. Решение задач и упражнений.

4. Производная и дифференциал функции одной переменной.	Доклад на тему: Приложения производных высших порядков к исследованию функций. Реферат на тему: Неравенство Йенсена и его приложения.
Модуль 2. Функции многих переменных	
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.
Модуль 3. 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 4. Основы теории дифференциальных уравнений	
1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.	Доклады на темы: 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Интегрирующий множитель.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Доклад на тему: Выбор частного решения по виду правой части.
3. Линейные дифференциальные уравнения.	Решение задач и упражнений.

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 и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	<i>Знать</i> основной материал по началам линейной алгебры, аналитической геометрии и математического	Последовательное изучение тем модулей 1-3 за первый семестр и тем модулей 1-4 за второй семестр

<p>анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p>	<p>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 указанных разделов</p>	<p>последующим проведением коллоквиумов и контрольных работ</p>
	<p>ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>		
<p>ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p>ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечеткий вычислений, математического и имитационного моделирования.</p>	<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>Последовательное изучение тем модулей 1-3 за первый семестр и тем модулей 1-4 за второй семестр последующим проведением коллоквиумов и контрольных работ</p>
	<p>ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных</p>		

	систем и технологий.		
	ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.		

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 «Комплексные числа. Векторы»

1. Комплексные числа и действия над ними.
2. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.
3. Возведение в натуральную степень.
4. Извлечение корня комплексного числа.
5. Линейные операции над векторами.
6. Скалярное произведение векторов.
7. Векторное произведение векторов.
8. Смешанное произведение трех векторов.

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.
8. Полярные координаты

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.
18. 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.
10. Приложения определенного интеграла.

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 совместность 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:

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

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

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

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

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 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 – 40 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос (экзамен) - 100 баллов.

Студенту выставляется оценка

- **отлично**, если интегральная оценка составляет 86-100 баллов;
- **хорошо**, если интегральная оценка составляет 66-85 баллов;
- **удовлетворительно**, если интегральная оценка составляет 51-66 баллов;
- **неудовлетворительно**, если интегральная оценка составляет 0-50.

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

а) основная литература

1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 481 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74953.html>

2. Богомолов Н.В.

Математика : учеб. для бакалавров / Богомолов, Николай Васильевич, П. И. Самойленко. - 5-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 395,[1] с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1631-7 : 278-96.

3. Степаненко Е.В. Математика. Основной курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Степаненко, И.Т. Степаненко. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 252 с. — 978-5-8265-1412-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63859.html>

4. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Б. Карбачинская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2015. — 342 с. — 978-5-93916-481-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604.html>

б) дополнительная литература

1. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям/ В.А. Колемаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 592 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>

2. Богомолов Н.В. Математика : учеб. для бакалавров / Богомолов, Николай Васильевич, П. И. Самойленко ; Моск. гос. ун-т технологий и управления им. К.Г.Разумовского. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 395,[1] с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-3467-0 : 388-52

3. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебник/ А.П. Господариков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>

4. Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: учебник/ А.П. Господариков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71688.html>

5. Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: учебник/ А.П. Господариков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71689.html>

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

1) *eLIBRARY.RU* [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 — . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2017). — Яз. рус., англ.

2) *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/> (дата обращения: 22.03.2018).

3) *Электронный каталог НБ ДГУ* [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.03.2018).

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.