

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
09.03.04 Программная инженерия

Профили
Разработка программно-информационных систем

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала – 2021

Рабочая программа дисциплины Математика составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата).
Приказ Минобрнауки РФ от 19.09.17 г. № 920

Разработчики: кафедра математического анализа,
Эмирова И.С., к.ф.-м.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

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

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

на заседании методического совета факультета математики и
компьютерных наук от 23 июня 2021 г., протокол №6.

Председатель В.Д. Бейбалаев Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим

управлением «09» 07 2021г. В.Д. Бейбалаев

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина математика входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

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: *общепрофессиональных – ОПК-1*.

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

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

Объем дисциплины 10 зачетных единиц, 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	консу льтац ии				
1	180	36		36			72+36	экзамен
2	180	36		36			72+36	экзамен
Итого	360	72		72			144+72	

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 ООП бакалавриата

Дисциплина *математика* входит в обязательную часть образовательной программы направления *09.03.04 Программная инженерия*.

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)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360

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>								
Модуль 1. Элементы линейной алгебры								
Всего по модулю 2	1		12	12			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Матрицы и действия над ними. Определители. Обратная матрица.			8	8			9	
2. Системы линейных алгебраических уравнений.			4	4			9	
Модуль 2. Числа								
Всего по модулю 2	1		6	6			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Действительные числа.			3	3			9	
2. Комплексные числа и действия над ними.			3	3			9	
Модуль 3. Векторы								
Всего по модулю 1	1		6	6			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Векторы и действия над ними.			6	6			18	
Модуль 4. Аналитическая геометрия								
Всего по модулю 3	1		12	12			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Уравнения прямой и плоскости.			5	5			6	
2. Кривые и поверхности второго порядка.			5	5			6	
3. Графическое изображение уравнений. Преобразования графиков элементарных функций			2	2			6	
Модуль 5. Промежуточная аттестация								
Экзамен								36
ИТОГО за первый семестр			36	36			72	36

<i>Второй семестр</i>								
Модуль 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной								
Всего по модулю 4	2		12	12			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Предел числовой последовательности.			2	2			4	
2. Предел и непрерывность функции одной переменной.			4	4			4	
3. Дифференцирование функций одной переменной.			4	4			4	
4. Исследование функций одной переменной			2	2			6	
Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных								
Всего по модулю 3	2		8	8			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Пределы и непрерывность функций многих переменных			2	2			6	
2. Частные производные и дифференциалы			4	4			6	
3. Экстремумы функций многих переменных.			2	2			6	
Модуль 3. Интегральное исчисление.								
Всего по модулю 2	2		8	8			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Неопределенный интеграл			4	4			9	
2. Определенный интеграл			4	4			9	
Модуль 4. Решение дифференциальных уравнений								
Всего по модулю 3	2		8	8			18	коллоквиум, контрольная работа
1. Основные понятия теории ДУ.			2	2			6	
2. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к квадратурам.			4	4			6	

3. Дифференциальные уравнения высших порядков			2	2			6	
Модуль 5. Промежуточная аттестация								
Экзамен								36
ИТОГО за второй семестр			36	36			72	36

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

Тема 3. Множество действительных чисел.

Тема 4. 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.

Модуль 3. Векторы

Тема 5. 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 4. Аналитическая геометрия

Тема 6. Уравнения прямой и плоскости.

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 7. Кривые и поверхности второго порядка.

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

Тема 8. Графическое изображение уравнений. Преобразования графиков элементарных функций.

Уравнения с двумя переменными и их графическое изображение в различных системах координат. Сложение, умножение и другие преобразования графиков элементарных функций.

Модуль 5. Промежуточная аттестация.

Экзамен.

Второй семестр

Модуль 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Тема 9. Предел числовой последовательности.

Последовательности действительных чисел. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Критерий Коши.

Тема 10. Предел и непрерывность функции одной переменной.

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

Непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.

Тема 11. 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 12. Исследование функций одной переменной.

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

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций 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. Неопределенный интеграл.

Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. 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, интегрируемые в квадратурах.

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка и уравнения, приводящиеся к ним. Линейные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.

Тема 20. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения: вопросы существования решения и структуры общего решения. Однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод степенных рядов решения дифференциальных уравнений.

Модуль 5. Промежуточная аттестация.

Экзамен.

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

Тема 3. Множество действительных чисел.

Тема 4. 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.

Модуль 3. Векторы

Тема 5. Векторы и действия над ними.

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

Модуль 4. Аналитическая геометрия

Тема 6. 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 7. Кривые и поверхности второго порядка.

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

Тема 8. Графическое изображение уравнений. Преобразования графиков элементарных функций.

Уравнения с двумя переменными и их графическое изображение в различных системах координат. Преобразования графиков элементарных функций.

Второй семестр

Модуль 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
Тема 9. Предел числовой последовательности.

Предел числовой последовательности.

Тема 10. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Определение предела функции. Основная теорема о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность. Точки разрыва.

Тема 11. Дифференцирование функции одной переменной.

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

Тема 12. Исследование функций одной переменной.

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

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций 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. Неопределенный интеграл.

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

Тема 17. Определенный интеграл.

Определенный интеграл Римана. 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.

Тема 19. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к квадратурам.

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка и уравнения, приводящиеся к ним. Линейные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.

Тема 20. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения: вопросы существования решения и структуры общего решения. Однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод степенных рядов решения дифференциальных уравнений.

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 студентов, 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 по каждому модулю 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; геометрические и/или естественнонаучные интерпретации базовых теорем по тематике модуля;
- *владеть* навыками доказательства теорем по тематике модуля.

Критерии оценки по коллоквиуму

По данному модулю студенту выставляются:

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

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

контроля.

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 анализировать 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.

Критерии оценки по контрольной работе

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

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

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

Тест с анализом - средство контроля освоения учебного материала в виде письменной работы или собеседования преподавателя с обучающимися для более глубокого анализа условий истинности данного математического утверждения при помощи контрпримеров.

Критерии оценки по тестам с анализом

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

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 научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также

собственные взгляды на нее.

Критерии оценки по докладу, реферату

Если студент по теме данного модуля самостоятельно подготовил доклад и выступил с этим докладом публично или написал реферат и раскрыл тему реферата, то ему выставляется 30 баллов, которые учитываются при выводе общего результата как интегральной оценки, складывающейся из текущего контроля и промежуточного контроля.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.		
	Очная	Очно-заочная	заочная
Текущая СРС			
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	5		
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5		
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10		
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	10		
подготовка к практическим занятиям	10		
подготовка к контрольным работам, тестам, коллоквиумам, зачётам	10		
подготовка к экзаменам	15		
Творческая проблемно-ориентированная СРС			
подготовка рефератов и докладов, в том числе, с анализом научных публикаций по заданной теме	3		
исследовательская работа, выполнение курсовой работы	3		
участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	1		
Итого СРС:	72		

Учебно-методические пособия для самостоятельной работы

1. Рамазанов А.-Р. К., Магомедова В.Г. Построение множества действительных чисел. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2011.
2. Гайдаров Д.Р., Эмирова И.С. Математический анализ. Ч.1
3. Гайдаров Д.Р., Эмирова И.С. Математический анализ. Ч. 2 (Методическое пособие для студентов I курса). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2003.

4. 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 Лопиталя

- 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x - 1}{x^2 - 3x - 4}$; а) $x_0 = 2$; б) $x_0 = -1$; в) $x_0 = \infty$.
- 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 3x}$. 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2} \right)^x$.
3. Найти предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 - (n-1)^2}{(n+1)^2 + (n-1)^2}$.
4. Найти пределы функций, используя правило Лопиталя
- а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{x^2 - 9}$, б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{x^2 - 3x - 4}$.
5. Найти y' , если а) $y = (3x - 4\sqrt[3]{x+2})^4$; б) $y = \frac{4x + 7\operatorname{tg} x}{\sqrt{1+9x^2}}$; в) $y = \cos 3x \cdot e^{\sin x}$;

СР-3

1. Найти неопределенные интегралы

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

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>	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	
1. Матрицы и действия над ними. Определители. Обратная матрица	Решение задач и упражнений.
2. Системы линейных алгебраических уравнений.	Решение задач и упражнений

Модуль 2. Числа	
1. Действительные числа. Комплексные числа и действия над ними.	Доклад на тему: 1. Необходимость расширения множества рациональных чисел.
Модуль 3. Векторы	
1. Векторы и действия над ними.	Решение задач и упражнений
Модуль 4. Аналитическая геометрия	
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>	
Модуль 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	
1. Предел числовой последовательности.	Доклады на тему: Теорема Эйлера о числе e . Различные определения непрерывности. Обратные тригонометрические функции.
2. Предел и непрерывность функции одной переменной.	
3. Производная и дифференциал функции одной переменной.	Доклад на тему: Приложения производных высших порядков к исследованию функций. Реферат на тему: Неравенство Йенсена и его приложения.
4. Исследование функций одной переменной.	Доклад на тему: Формула Тейлора и ее приложения.
Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций 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. Неопределенный интеграл.	Реферат на тему: Разложение рациональной функции на простейшие дроби. Доклад на тему: Восстановление функции по ее производной.
2. Определенный интеграл	Решение задач и упражнений.
Модуль 4. Решение дифференциальных уравнений	
1. Основные понятия теории ДУ	Решение задач и упражнений.

2. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к квадратурам.	Доклады на темы: 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Интегрирующий множитель.
3. Дифференциальные уравнения высших порядков.	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. 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. 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. 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 3x + 2}{-3x^2 - x + 4}$; а) $x_0 = -1$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$.

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

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

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

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

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

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

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

г) $y = \cos \ln 5x$; 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:

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

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

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

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

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

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 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. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) адрес сайта курса:

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

б) 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 : 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.
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. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебное пособие : в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц ; ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2001. - Т. 1. - 680 с. - ISBN 978-5-9221-0156-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83037> ().
5. 2. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд. - Москва : Физматлит, 2001. - Т. 2. - 861 с. - ISBN 978-5-9221-0157-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83038>()
6. Краснов М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Высшая школа, 1983.

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/\(\)](http://moodle.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.