

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.11.2025 16:52:08
Уникальный программный ключ:
043f149fe29b39f38c91fa342d88c83cd0d6921f

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Математика»
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 09.03.03 – «Прикладная информатика»
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Прикладная информатика в экономике»

факультет Филиал в г. Дербенте
наименование факультета, где ведется дисциплина

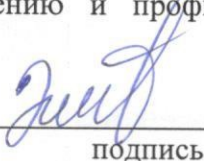
кафедра Естественных, гуманитарных, общепрофессиональных и
специальных дисциплин
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 1 семестр (ы) 1,2.
очная, очно-заочная, заочная

г. Дербент, 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика, с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Прикладная информатика в экономике.

Разработчик


подпись

Э.Т. Эмирбеков к.ф.-м.н., ст.преподаватель
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 27 » сентября 2022 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена программа


подпись

С.Ф.Исмаилова, к.социол.н.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 27 » сентября 2022 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЕГОиСД от
« 27 » сентября 2022 года, протокол № 2

Зав. выпускающей кафедрой, по данному направлению (специальности,
профилю)


подпись

С.Ф.Исмаилова, к.социол.н.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 27 » сентября 2022 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета филиала г.Дербенте от
« 28 » сентября 2022 года, протокол № 1

Председатель Методического совета филиала


подпись

Аликберов Н.А., к.ф.-м.н., ст.преподаватель
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 28 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор филиала


подпись

/ И.М.Мейланов/

Начальник УО


подпись

/Магомаева Э.В./

Проректор по УР

/Н.Л. Баламирзоев/

подпись

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является обучение студентов основным понятиям, положениям и методам курса математики, навыкам построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений, методам решения задач по линейной алгебре, аналитической геометрии и топологии, математическому анализу, основам функционального анализа и теории функций комплексного переменного.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение и закрепление студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой целью изучения дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО бакалавриата

Математика является естественной областью приложения информатики и важнейшим звеном, связывающим информатику с другими науками. Поэтому курс математики является неотъемлемой частью образования специалиста по информатике.

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части блока Б1. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе освоения студентами школьного курса математики.

3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК 1, 6.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных 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, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. 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.

В результате освоения дисциплины «Математика» студент должен

Знать: методы вычисления определителей, решения систем линейных уравнений, дифференцирования и интегрирования, исследования функций одного и многих переменных.

Уметь: составлять уравнения прямых на плоскости и в пространстве, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка, дифференцировать и интегрировать, строить графики функций одного переменного, исследовать функции одного и нескольких переменных на экстремум, исследовать сходимость рядов, решать задачи по теории функций комплексного переменного, основам функционального анализа.

Владеть: методами и приемами решения задач по линейной алгебре, математическому анализу и обыкновенным дифференциальными уравнениями и их системами.

4. Структура и содержание дисциплины «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **9 зачетные единицы –324 часа**, в том числе – лекционных **68 часов**, практических **34 часа**, СРС **186 часов**, форма отчётности: 1,2 семестры – зачет; 2,4 семестры – экзамен

4.1. Содержание дисциплины за 1 семестр

№ п\п	Раздел дисциплины и тема лекции	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	<u>Раздел 1. «Линейная и векторная алгебра».</u> Лекция 1. Матрицы. 1.1. Основные понятия. 1.2. Действия над матрицами. 1.3. Определители. 1.4. Основные понятия. 1.5. Свойства определителей.	1	1	2			5	Входная КР
2	Лекция 2. Матрицы. 2.1. Невырожденные матрицы. 2.2. Основные понятия. 2.3. Обратная матрица. 2.4. Ранг матрицы. 2.5. Системы линейных уравнений. 2.6. Основные понятия. 2.7. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	1	2	2	2		5	
3	Лекция 3. Системы линейных уравнений. 3.1. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. 3.2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 3.3. Системы линейных однородных уравнений.	1	3	2			5	
4	Лекция 4. Векторы. 4.1. Основные понятия. 4.2. Линейные операции над векторами. 4.3. Проекция вектора на ось. 4.4. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. 4.5. Действия над векторами, заданными проекциями.	1	4	2	2		5	
5	Лекция 5. Векторы. 5.1. Скалярное произведение векторов и его свойства. 5.2. Свойства скалярного произведения. 5.3. Выражение скалярного произведения через координаты.	1	5	2			5	АТТ КР №1

	5.4. Некоторые приложения скалярного произведения.							
6	Лекция 6. Векторы. 6.1. Векторное произведение векторов и его свойства. 6.2. Выражение векторного произведения через координаты. 6.3. Некоторые приложения векторного произведения. 6.4. Смешанное произведение векторов. 6.5. Свойства смешанного произведения векторов. 6.6. Некоторые приложения смешанного произведения.	1	6	2	2		5	
7	<u>Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости.</u> Лекция 7. Система координат на плоскости. 7.1. Основные понятия. 7.2. Основные приложения метода координат на плоскости. 7.3. Преобразование системы координат. 7.4. Линии на плоскости. 7.5. Основные понятия.	1	7	2			5	
8	Лекция 8. Система координат на плоскости. 8.1. Линии второго порядка на плоскости. 8.2. Основные понятия. 8.3. Окружность. 8.5. Эллипс.	1	8	2	2		5	
9	Лекция 9. Система координат на плоскости. 9.1. Гипербола. 9.2. Парабола. 9.3. Общее уравнение линий второго порядка.	1	9	2			5	
10	<u>Раздел 3. Аналитическая геометрия в пространстве</u> Лекция 10. Уравнения линий и поверхностей в пространстве. 10.1. Основные понятия. 10.2. Уравнения плоскости в пространстве. 10.3. Плоскость. Основные задачи.	1	10	2	2		5	АТТ КР №2
11	Лекция 11. Уравнения линий и поверхностей в пространстве. 11.1. Уравнение прямой в пространстве. 11.2. Прямая линия в пространстве. Основные задачи. 11.3. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи. 11.4. Цилиндрические поверхности.	1	11	2			5	

12	Лекция 12. Уравнения линий и поверхностей в пространстве. 12.1. Поверхности вращения. 12.2. Канонические поверхности. 12.3. Канонические уравнения поверхностей второго порядка (эллипсоид, однополосный гиперболоид, двухполосный гиперболоид, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, конус второго порядка).	1	12	2	2		5	
13	<u>Раздел 4. Введение в математический анализ.</u> Лекция 13. Множества. Функция. 13.1 Числовые множества. Множество действительных чисел. 13.2. Числовые промежутки. Окрестность точки. 13.3. Функция. 13.4. Понятие функции. 13.5. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. 13.6. Основные характеристики функции. 13.7. Обратная функция. 13.8. Сложная функция. 13.9. Основные элементарные функции и их графики.	1	13	2			5	
14	Лекция 14. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. 14.1. Предел числовой последовательности. 14.2. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы. 14.3. Предел функции. 14.4. Предел функции в точке. 14.5. Односторонние пределы. 14.6. Предел функции при $x \rightarrow \infty$.	1	14	2	2		5	
15	Лекция 15. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. 15.1. Бесконечно малые функции (Б.М.Ф.). 15.2. Определения и основные теоремы. 15.3. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. 15.4. Основные теоремы о пределах.	1	15	2			5	АТТ КР №3

16	Лекция 16. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. 16.1. Признаки существования пределов. 16.2. Первый замечательный предел. 16.3. Второй замечательный предел. 16.4. Эквивалентные бесконечно малые функции. 16.5. Сравнение бесконечно малых функций. 16.6. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них. 16.7. Применение эквивалентных бесконечно малых функций.	1	16	2	2		9	
17	Лекция 17. Непрерывность функций. 17.1. Непрерывность функций в точке. 17.2. Непрерывность функций в интервале и на отрезке. 17.3. Точки разрыва функции и их классификация. 17.4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	1	17	2	1		9	
	Итого:		17УН	34	17	-	93	Зачет

4.2. Содержание дисциплины за 2 семестр

1	<p><u>Раздел 5. Введение в математический анализ (продолжение).</u></p> <p>Лекция 1. Производная.</p> <p>1.1. Задачи, приводящие к понятию производной.</p> <p>1.2. Определение производной; ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.</p> <p>1.3. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.</p> <p>1.4. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.</p> <p>1.5. Производная сложной и обратной функций.</p>	2	1	2			5	
2	<p>Лекция 2. Производная.</p> <p>2.1. Производные основных элементарных функций.</p> <p>2.2. Гиперболические функции и их производные.</p> <p>2.3. Таблица производных.</p> <p>2.4. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.</p> <p>2.5. Функция, заданная параметрически.</p>	2	2	2	2		5	
3	<p>Лекция 3. Производная.</p> <p>3.1. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>3.2. Производные высших порядков.</p> <p>3.3. Механический смысл производной второго порядка.</p> <p>3.4. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически.</p> <p>3.5. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов.</p> <p>3.6. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>3.7. Дифференциалы высших порядков.</p>	2	3	2			5	
4	<p>Лекция 4. Производная.</p> <p>4.1. Исследование функций при помощи производных.</p> <p>4.2. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях.</p> <p>4.3. Правило Лопиталя.</p>	2	4	2	2		5	
5	<p>Лекция 5. Производная.</p>	2	5	2			5	АТТ КР №4

	5.1. Возрастание и убывание функций. 5.2. Максимум и минимум функций. 5.3. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 5.4. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.							
6	Лекция 6. Производная. 6.1. Асимптоты графика функции. 6.2. Общая схема исследования функции и построения графика. 6.3. Формула Тейлора. 6.4. Формула Тейлора для многочлена. 6.5. Формула Тейлора для произвольной функции.	2	6	2	2		5	
7	<u>Раздел 6. Комплексные числа.</u> Лекция 7. Комплексные числа. 7.1. Понятия и представления комплексных чисел. 7.2. Геометрическое изображение комплексных чисел. 7.3. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	2	7	2			5	
8	<u>Раздел 7. Неопределенный интеграл.</u> Лекция 8. Неопределенный интеграл. 8.1. Понятие неопределенного интеграла. 8.2. Свойства неопределенного интеграла. 8.3. Таблица основных неопределенных интегралов.	2	8	2	2		5	
9	Лекция 9. Методы интегрирования. 9.1. Методы непосредственного интегрирования. 9.2. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). 9.3. Метод интегрирования по частям.	2	9	2			5	
10	Лекция 10. Методы интегрирования. 10.1. Понятие о рациональных функциях. Интегрирование рациональных функций. 10.2. Дробно-рациональная функция (метод неопределенных коэффициентов).	2	10	2	2		5	АТТ КР №5
11	Лекция 11. Методы интегрирования.	2	11	2			5	

	11.1. Интегрирование простейших рациональных дробей. 11.2. Интегрирование рациональных дробей. 11.3. Интегрирование тригонометрических функций. 11.4. Универсальная тригонометрическая подстановка 11.5. Интегралы типа $\int \sin^m x \cdot \cos^n x \, dx$. 11.6. Использование тригонометрических преобразований.							
12	Лекция 12. Методы интегрирования. 12.1. Интегрирование иррациональных функций. 12.2. Дробно-линейная подстановка. 12.3. Интегрирование дифференциального бинома. 12.4. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.	2	12	2	2		5	
13	<u>Раздел 8. Определенный интеграл.</u> Лекция 13. Определенный интеграл. 13.1. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. 13.2. Формула Ньютона-Лейбница. 13.3. Основные свойства определенного интеграла. 14.4. Интегрирование подстановкой (заменой переменной). 14.5. Интегрирование по частям.	2	13	2			5	
14	Лекция 14. Определенный интеграл. 14.1. Несобственные интегралы. 14.2. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). 14.3. Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода).	2	14	2	2		5	
15	Лекция 15. Определенный интеграл. 15.1. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 15.3. Вычисление площадей плоских фигур. 15.4. Вычисление длины дуги плоской кривой.	2	15	2			5	АТТ КР №6
16	Лекция 16. Определенный интеграл. 16.1. Вычисление объема тела. 16.2. Вычисление площади поверхности вращения.	2	16	2	2		9	

	16.3. Механические приложения определенного интеграла.							
17	Лекция 17. Определенный интеграл. 17.1. Приближенное вычисление определенного интеграла. 17.2. Формула прямоугольников. 17.3. Формула трапеций. 17.4. Формула парабол (Симп-сона).	2	17	2	1		9	
	Итого:		17УН	34	17		93	Экзамен.

4.5. Содержание практических работ

№п/п	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература
1	2	3	4
1	Матрицы и действия над ними	1	1,3,4,5,6,7,11-14
2	Определители. Разложение определителя по элементам строки.	2	1,3,4,5,6,7,11-14
3	Ранг матрицы. Обратная матрица.	1	1,3,4,5,6,7,11-14
4	Решение систем линейных уравнений разными методами.	2	1,3,4,5,6,7,11-14
5	Векторы и действия над ними. Скалярное произведение векторов.	1	1,3-5, 11-14
6	Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	2	1,3-5, 11-14
7	Метод координат. Преобразование систем координат. Прямая линия на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Контрольная работа №1	2	1,3-5, 11-14
8	Кривые второго порядка, их канонические уравнения.	2	1,3-5, 11-14
9	Плоскость и прямая в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Угол между ними.	1	1,3-5, 11-14
10	Последовательности. Предел числовой последовательности.	1	1,3-5, 11-14
11	Предел и непрерывность функции. Точки разрыва. Формулы замечательных пределов. Контрольная работа №2.	2	1,3-5, 11-14
12	Производная функции.	2	1,3,4,5,6,7,11-14
13	Табличное дифференцирование. Дифференциал функции и его применение. Правила Лопиталя.	2	1-4, 7-9
14	Исследование функции на экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Нахождение асимптот.	2	1-4, 7-9
15	Построение графика функции по общей схеме. Контрольная работа №3	2	1-4, 7-9

16	Комплексные числа и действия над ними	1	1-4, 7-9
17	Неопределенный интеграл. Табличное интегрирование	2	1-4, 7-9
18	Методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.	1	1-4, 7-9
19	Интегрирование правильных рациональных дробей	2	1-4, 7-9
20	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. Определенные интегралы. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования.	2	1-4, 7-9
21	Несобственные интегралы. Приложения определенных интегралов: вычисление площадей, длин дуг и объемов. Контрольная работа №4.	2	1-4, 8-9
22	Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Производные сложной функции.	1	2-4, 7-9
23	Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Контрольная работа №5.	1	1,3,4,5,6,7,11-14
24	Вычисление двойных интегралов. Задачи и примеры.	1	1,3,4,5,6,7,11-14
25	Тройные интегралы. Вычисление тройных интегралов. Контрольная работа №6.	2	8,10,12
26	Вычисление криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода. Формула Римана-Грина. Приложения криволинейных интегралов.	1	8,10,12
27	Вычисление поверхностного интеграла 2-го рода. Контрольная работа №7.	2	8,10,12
28	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифуравнения с разделяющими переменными. Линейные однородные уравнения. Дифуравнения 2-го порядка	1	8, 10
29	Дифуравнения, не разрешенные относительно производной	2	8,10
30	Линейные неоднородные дифуравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифуравнений.	1	8,10
31	Числовые ряды. Ряды с положительными членами.	1	1-4, 7-9
32	Знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Контрольная работа №8.	2	1-4, 7-9
33	Некоторые приложения степенных рядов	1	1-4, 7-9
38	Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций.	1	
34	Разложение в ряд Фурье 2π - периодических функций. Теорема Дирихле.	2	1-4,
35	Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.	1	1-4

36	Представление непериодической функции рядом Фурье	2	1-4
37	Элементы теории поля. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства.	1	1-4
38	Векторное поле. Векторные линии поля. Поток поля. Формула Остроградского – Гаусса. Контрольная работа №9.	2	1-4
39	Циркуляция поля. Ротор поля. Формула Стокса.	1	1-4
40	Оператор Гамильтона. Векторные дифференциальные операции 1-го и 2 – го порядков. Контрольная работа №10	2	1-4
41	Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного.	1	1-4, 7-9
42	Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Эйлера-Даламбера. Контрольная работа №11	2	1-4, 10
43	Ряды в комплексной плоскости. Числовые ряды. Степенные ряды.	1	1-4, 7-9
44	Нули аналитической функции. Ряд Лорана. Контрольная работа №12	1	1-4, 6, 7-9, 11
	Итого:	68	

4.6.

Тематика для самостоятельной работы студентов

№п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Рекомендуемая литература	Формы контроля СРС
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра.	33	1-4	Доклад. Реферат. Контрольная работа.
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости	30	1-4, 7	Тестирование. Доклад. Контрольная работа.
3.	Раздел 3. Аналитическая геометрия в пространстве	30	1-4, 7	Контрольная работа. Подготовка к зачету.
	Итого за 1-й семестр:	93		
4.	Раздел 4. Введение в математический анализ.	20	1-4	Доклад. Реферат. Контрольная работа.
5.	Раздел 5. Неопределенный интеграл.	23	1-5	Доклад. Реферат. Контрольная работа.
6.	Раздел 6. Определенный интеграл	25	1-5	Доклад. Реферат.

				Контрольная работа.
7.	Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП).	25	1-4, 10	Доклад. Реферат. Контрольная работа. Подготовка к экзамену.
	Итого за 2-й семестр:	93		
	Всего часов:	186		

Структура и содержание дисциплины «Математика» по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8 зачетные единицы –324 часа**, в том числе – лекционных **18 часов**, практических **8 часа**, СРС **91 часов**, форма отчётности: 1 курс – зачет; экзамен

4.4. Содержание дисциплины за 1 курс

№ п/п	Раздел дисциплины и тема лекции	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	<u>Раздел 1. «Линейная и векторная алгебра».</u> Лекция 1. Матрицы. 1.1. Основные понятия. 1.2. Действия над матрицами. 1.3. Определители. 1.4. Основные понятия. 1.5. Свойства определителей.	1	2			8	
2	Лекция 2. Матрицы. 2.1. невырожденные матрицы. 2.2. Основные понятия. 2.3. Обратная матрица. 2.4. Ранг матрицы. 2.5. Системы линейных уравнений. 2.6. Основные понятия. 2.7. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	1		2		8	
3	Лекция 3. Системы линейных уравнений. 3.1. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. 3.2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 3.3. Системы линейных однородных уравнений.	1	2			8	
4	Лекция 4. Векторы. 4.1. Основные понятия. 4.2. Линейные операции над векторами. 4.3. Проекция вектора на ось. 4.4. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы.	1		2		8	

	4.5. Действия над векторами, заданными проекциями.						
5	Лекция 5. Векторы. 5.1. Скалярное произведение векторов и его свойства. 5.2. Свойства скалярного произведения. 5.3. Выражение скалярного произведения через координаты. 5.4. Некоторые приложения скалярного произведения.	1	2			8	
6	Лекция 6. Векторы. 6.1. Векторное произведение векторов и его свойства. 6.2. Выражение векторного произведения через координаты. 6.3. Некоторые приложения векторного произведения. 6.4. Смешанное произведение векторов. 6.5. Свойства смешанного произведения векторов. 6.6. Некоторые приложения смешанного произведения.	1				8	
7	<u>Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости.</u> Лекция 7. Система координат на плоскости. 7.1. Основные понятия. 7.2. Основные приложения метода координат на плоскости. 7.3. Преобразование системы координат. 7.4. Линии на плоскости. 7.5. Основные понятия.	1	2			8	
8	Лекция 8. Система координат на плоскости. 8.1. Линии второго порядка на плоскости. 8.2. Основные понятия. 8.3. Окружность. 8.5. Эллипс.	1				8	
9	Лекция 9. Система координат на плоскости. 9.1. Гипербола. 9.2. Парабола. 9.3. Общее уравнение линий второго порядка.	1	1			8	
10	<u>Раздел 3. Аналитическая геометрия в пространстве</u> Лекция 10. Уравнения линий и поверхностей в пространстве. 10.1. Основные понятия. 10.2. Уравнения плоскости в пространстве. 10.3. Плоскость. Основные задачи.	1				8	
11	Лекция 11. Уравнения линий и поверхностей в пространстве. 11.1. Уравнение прямой в пространстве. 11.2. Прямая линия в пространстве. Основные задачи. 11.3. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи. 11.4. Цилиндрические поверхности.	1				8	
12	Лекция 12. Уравнения линий и поверхностей в пространстве.	1				8	

	12.1. Поверхности вращения. 12.2. Канонические поверхности. 12.3. Канонические уравнения поверхностей второго порядка (эллипсоид, однополосный гиперболоид, двухполосный гиперболоид, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, конус второго порядка).					
13	<u>Раздел 4. Введение в математический анализ.</u> Лекция 13. Множества. Функция. 13.1 Числовые множества. Множество действительных чисел. 13.2. Числовые промежутки. Окрестность точки. 13.3. Функция. 13.4. Понятие функции. 13.5. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. 13.6. Основные характеристики функции. 13.7. Обратная функция. 13.8. Сложная функция. 13.9. Основные элементарные функции и их графики.	1			8	
14	Лекция 14. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. 14.1. Предел числовой последовательности. 14.2. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы. 14.3. Предел функции. 14.4. Предел функции в точке. 14.5. Односторонние пределы. 14.6. Предел функции при $x \rightarrow \infty$.	1			8	
15	Лекция 15. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. 15.1. Бесконечно малые функции (Б.М.Ф.). 15.2. Определения и основные теоремы. 15.3. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. 15.4. Основные теоремы о пределах.	1			8	
16	Лекция 16. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. 16.1. Признаки существования пределов. 16.2. Первый замечательный предел. 16.3. Второй замечательный предел. 16.4. Эквивалентные бесконечно малые функции. 16.5. Сравнение бесконечно малых функций. 16.6. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них. 16.7. Применение эквивалентных бесконечно малых функций.	1			8	
17	Лекция 17. Непрерывность функций. 17.1. Непрерывность функций в точке.	1	2		8	

	17.2. Непрерывность функций в интервале и на отрезке. 17.3. Точки разрыва функции и их классификация. 17.4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.					
18	<u>Раздел 5. Введение в математический анализ (продолжение).</u> Лекция 1. Производная. 1.1. Задачи, приводящие к понятию производной. 1.2. Определение производной; ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. 1.3. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. 1.4. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. 1.5. Производная сложной и обратной функций.	1		2		8
19	Лекция 2. Производная. 2.1. Производные основных элементарных функций. 2.2. Гиперболические функции и их производные. 2.3. Таблица производных. 2.4. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. 2.5. Функция, заданная параметрически.	1	2			8
20	Лекция 3. Производная. 3.1. Логарифмическое дифференцирование. 3.2. Производные высших порядков. 3.3. Механический смысл производной второго порядка. 3.4. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически. 3.5. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. 3.6. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 3.7. Дифференциалы высших порядков.	1		2		8
21	Лекция 4. Производная. 4.1. Исследование функций при помощи производных. 4.2. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. 4.3. Правило Лопиталя.	1	2			8
	Лекция 5. Производная. 5.1. Возрастание и убывание функций. 5.2. Максимум и минимум функций. 5.3. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 5.4. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.	1				8

22	Лекция 6. Производная. 6.1. Асимптоты графика функции. 6.2. Общая схема исследования функции и построения графика. 6.3. Формула Тейлора. 6.4. Формула Тейлора для многочлена. 6.5. Формула Тейлора для произвольной функции.	1	2			8	
23	Раздел 6. Комплексные числа. Лекция 7. Комплексные числа. 7.1. Понятия и представления комплексных чисел. 7.2. Геометрическое изображение комплексных чисел. 7.3. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	1	1			8	
24	Раздел 7. Неопределенный интеграл. Лекция 8. Неопределенный интеграл. 8.1. Понятие неопределенного интеграла. 8.2. Свойства неопределенного интеграла. 8.3. Таблица основных неопределенных интегралов.	1				8	
25	Лекция 9. Методы интегрирования. 9.1. Методы непосредственного интегрирования. 9.2. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). 9.3. Метод интегрирования по частям.	1				8	
26	Лекция 10. Методы интегрирования. 10.1. Понятие о рациональных функциях. Интегрирование рациональных функций. 10.2. Дробно-рациональная функция (метод неопределенных коэффициентов).	1				8	
27	Лекция 11. Методы интегрирования. 11.1. Интегрирование простейших рациональных дробей. 11.2. Интегрирование рациональных дробей. 11.3. Интегрирование тригонометрических функций. 11.4. Универсальная тригонометрическая подстановка 11.5. Интегралы типа $\int \sin^m x * \cos^n x dx$. 11.6. Использование тригонометрических преобразований.	1				8	
28	Лекция 12. Методы интегрирования. 12.1. Интегрирование иррациональных функций. 12.2. Дробно-линейная подстановка. 12.3. Интегрирование дифференциального бинома. 12.4. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.	1				8	
29	Раздел 8. Определенный интеграл. Лекция 13. Определенный интеграл. 13.1. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. 13.2. Формула Ньютона-Лейбница.	1				8	

	13.3. Основные свойства определенного интеграла. 14.4. Интегрирование подстановкой (заменой переменной). 14.5. Интегрирование по частям.						
30	Лекция 14. Определенный интеграл. 14.1. Несобственные интегралы. 14.2. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). 14.3. Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода).	1				8	
31	Лекция 15. Определенный интеграл. 15.1. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 15.3. Вычисление площадей плоских фигур. 15.4. Вычисление длины дуги плоской кривой.	1				15	
32	Лекция 16. Определенный интеграл. 16.1. Вычисление объема тела. 16.2. Вычисление площади поверхности вращения. 16.3. Механические приложения определенного интеграла.	1				15	
33	Лекция 17. Определенный интеграл. 17.1. Приближенное вычисление определенного интеграла. 17.2. Формула прямоугольников. 17.3. Формула трапеций. 17.4. Формула парабол (Симпсона).	1				15	
	Итого:		18	8		285	Зачет/экзамен

4.5. Содержание практических работ

№п/п	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература
1	2	3	4
1	Матрицы и действия над ними	2	1,3,4,5,6,7,11-14
2	Векторы и действия над ними. Скалярное произведение векторов.	2	1,3-5, 11-14
3	Производная функции.	2	1,3,4,5,6,7,11-14
4	Табличное дифференцирование. Дифференциал функции и его применение. Правила Лопиталя.	2	1-4, 7-9
	Итого:	8	

4.6.

Тематика для самостоятельной работы студентов

№п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Рекомендуемая литература	Формы контроля СРС
1	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра.	40	5	Доклад. Реферат. Контрольная работа.

2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости	40	1-4, 7	Тестирование. Доклад. Контрольная работа.
3.	Раздел 3. Аналитическая геометрия в пространстве	40	1-4, 7	Контрольная работа.
4.	Раздел 4. Введение в математический анализ.	40	1-4	Доклад. Реферат. Контрольная работа.
5.	Раздел 5. Неопределенный интеграл.	40	1-5	Доклад. Реферат. Контрольная работа.
6.	Раздел 6. Определенный интеграл	40	1-5	Доклад. Реферат. Контрольная работа.
7.	Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП).	45	1-4, 10	Доклад. Реферат. Контрольная работа.
	Всего часов:	285		

5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины «Математика»

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности. В целом, широко используются прогрессивные, эффективные и инновационные методы, таких как:

ГРУППОВАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать друг с другом при формировании и закреплении знаний.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучаемыми методами научного познания и развитие творческой деятельности.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД – это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях. Тип (набор) этих ситуаций зависит от типа (специфики) образовательного учреждения, для профессиональных образовательных учреждений – от видов деятельности определяемых стандартом специальности будущих специалистов.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД – подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД – подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и решении какой либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины.

6.1. Перечень вопросов контрольной работы по проверке входных знаний студентов

1. Множество чисел.
2. Действия с дробями.
3. Решение линейных и квадратных уравнений.
4. Решение линейных и квадратных неравенств.
5. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

6. Решение показательных уравнений и неравенств.
7. Решение логарифмических уравнений и неравенств.
8. Решение тригонометрических уравнений и тождеств.
9. Основные геометрические фигуры и тела, их площади и объемы.
10. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

6.2. Задания для текущих аттестаций

6.2.1. Аттестационная контрольная работа №1

Доказать совместность данной системы линейных уравнений и решить ее тремя способами:

- 1) методом Гаусса,
- 2) методом Крамера,
- 3) средствами матричного исчисления.
- 4) Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:

Вариант 1

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 11 \\ 3x_1^1 + 2x_2^2 - 4x_3^3 = 2 \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Вариант 3

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 4x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 6 \\ 5x_1^1 + x_2^2 + 2x_3^3 = 11 \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Вариант 5

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ x_1^1 + 3x_2^2 + 4x_3^3 = 6 \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Вариант 2

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 8 \\ + 2x_2 - 3x_3 = -1 \\ 5x_1^1 - x_2^2 + x_3^3 = 6 \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Вариант 4

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 8 \\ 5x_1^1 + 2x_2^2 + x_3^3 = 9 \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Вариант 6

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 9x_3 = 28 \\ 7x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -1 \\ 7x_1^1 + 9x_2^2 - 9x_3^3 = 5 \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

6.2.2.

Аттестационная контрольная работа №2

Вариант 1.

1. Разложить вектор $C = (4, 5)$ по векторам $a = (5, 4)$ и $b = (1, -1)$.
2. Дано: $|a| = 3$, $|b| = 5$, $|c| = 8$, $(a \wedge b) = 90^\circ$, $(a \wedge c) = 90^\circ$, $(a \wedge c) = (b \wedge c) = 60^\circ$, найти $(3a - 2b) \cdot (b + 3c)$.
3. Вычислить проекцию вектора $a = (5, 2, 5)$ на ось вектора AA , если $A(-1, 1, 0)$ и $B(1, 0, 2)$.
4. Дано: $|a| = 4$, $|b| = 6$. Найти, при каком α векторы $a + \alpha b$ и $a - \alpha b$ будут взаимно перпендикулярны.
5. При каком λ векторы $a = (3\lambda, 1, 4)$, $b = (3, 2\lambda, -6)$ и $c = (3, 1, -2)$ будут компланарны?

Вариант 2.

1. Разложить вектор $C = (3, 6)$ по векторам $a = (5, 4)$ и $b = (1, -1)$.
2. Вычислить проекцию вектора $a = (3, 2, 2)$ на ось вектора AA , если $A(1, -2, 7)$ и $B(4, 2, 7)$.
3. Дано: $|a| = 3$, $|b| = 5$. Найти, при каком α векторы $a + \alpha b$ и $a - \alpha b$ будут взаимно перпендикулярны.
4. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $a + b$ и b как на сторонах, если $|a| = 1$, $|b| = 2$ и $(a \wedge b) = 60^\circ$.
5. При каком λ векторы $a = (\lambda, 3, 2)$, $b = (2, -3, -4)$ и $c = (-3, 12, 6)$ будут компланарны?

Вариант 3.

1. Разложить вектор $C = (2, 7)$ по векторам $a = (5, 4)$ и $b = (1, -1)$.

2. Вычислить проекцию вектора $a = (3, 2, 1)$ на ось вектора AA , если $A(2, -2, 0)$ и $B(-2, 2, 2)$.
3. Дано: $|a| = 4$, $|b| = 10$. При каком α векторы $a + \alpha b$ и $a - \alpha b$ будут взаимно перпендикулярны?
4. При каком α векторы $p = \alpha a + 5b$ и $q = 3a - b$ будут коллинеарны, если a и b не коллинеарны.
5. При каком λ векторы $a = (1, 3, \lambda)$, $b = (4, 5, -1)$ и $c = (2, -1, 5)$ будут компланарны?

Вариант 4.

1. Разложить вектор $C = (1, 8)$ по векторам $a = (5, 3)$ и $b = (1, -1)$.
2. Вычислить проекцию вектора $a = (1, 2, 3)$ на ось вектора AA , если $A(-3, 1, 4)$ и $B(3, 3, 1)$.
3. Дано: $|a| = 4$, $|b| = 1$. При каком α векторы $a + \alpha b$ и $a - \alpha b$ будут взаимно перпендикулярны?
4. Вычислить площадь треугольника с вершинами $A(-1, 2, 3)$, $B(5, 1, 4)$ и $C(3, 2, 2)$.
5. При каком λ векторы $a = (0, 1, \lambda)$, $b = (1, 0, \lambda)$ и $c = (1, 1, 2)$ будут компланарны?

Вариант 5.

1. Разложить вектор $C = (0, 9)$ по векторам $a = (5, 4)$ и $b = (1, -1)$.
2. Вычислить проекцию вектора $a = (-1, 2, -3)$ на ось вектора AA , если $A(5, -5, 5)$ и $B(5, 3, 1)$.
3. Вычислить косинус угла, образованного векторами $a = (2, -4, 4)$ и $b = (-3, 2, 6)$.
4. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $2a - b$ и $2a + b$, если $a = (3, -2, -2)$ и $b = (1, -2, -1)$.
5. При каком λ векторы $a = (0, 1, \lambda)$, $b = (1, 3, 4\lambda)$ и $c = (1, 1, 2\lambda)$ будут компланарны?

Вариант 6.

1. Разложить вектор $C = (-1, 10)$ по векторам $a = (5, 4)$ и $b = (1, -1)$.
2. Вычислить проекцию вектора $a = (2, 4, -6)$ на ось вектора AA , если $A(2, -2, 1)$ и $B(3, -1, 0)$.
3. Вычислить косинус угла, образованного векторами $a = (-4, 2, 4)$ и $b = (6, 2, -3)$.
4. Вычислить площадь треугольника с вершинами $A(2, 3, 4)$, $B(1, 0, 6)$ и $C(4, 5, -2)$.
5. При каком λ векторы $a = (\lambda, 2, -3)$, $b = (1, -1, 4)$ и $c = (1, -2, 3)$ будут компланарны?

6.2.3.

Аттестационная контрольная работа №3

Вариант 1. В параллелограмме ABCD даны векторы $\overrightarrow{AB} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ и $\overrightarrow{AD} = \{2; 1; -2\}$. Найти площадь параллелограмма, построенного на диагоналях параллелограмма ABCD.

Вариант 2. Даны три вершины параллелограмма $A(3; -2; 4)$, $B(4; 0; 3)$, $C(7; 1; 5)$. Найти длину высоты, опущенной из вершины C (через площадь параллелограмма).

Вариант 3. Найти площадь треугольника с вершинами $A(-1; 3; 2)$, $B(1; 2; 6)$, $C(2; 5; 1)$ (средствами векторной алгебры).

Вариант 4. Найти площадь треугольника с вершинами $A(5; 2; 7)$, $B(6; 1; 9)$, $C(5; 2; 8)$ (средствами векторной алгебры).

Вариант 5. Даны три вершины треугольника: $A(3; -1; 2)$, $B(3; 0; 3)$, $C(2; -1; 1)$. Найти его высоту, приняв BC за основание (через площадь треугольника).

Вариант 6. На векторах $\vec{a} = \left\{1; 1; \frac{3}{2}\right\}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + \frac{9}{2}\vec{k}$ построен параллелограмм. Найти площадь параллелограмма, сторонами которого являются диагонали данного параллелограмма.

6.2.4. Аттестационная контрольная работа №4

(Аналитическая геометрия)

Вариант 1.

Задача 1. Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(1; 2)$, $B(-1; 3)$, $C(-4; -2)$. Не находя координаты вершины D, найти:

- 6) уравнение стороны AD;
- 7) уравнение высоты BK, опущенной из вершины B на сторону AD;
- 8) длину высоты BK;

- 9) уравнение диагонали BD;
10) тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых. Построить чертеж.

Задача 2. Уравнение второго порядка $2x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 2 = 0$ путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую, определяемую этим уравнением.

Вариант 2.

Задача 1. Даны три последовательные вершины параллелограмма A(-1;2), B(1;-3), C(4;0). Не находя координаты вершины D, найти:

- 1) уравнение стороны AD;
- 2) уравнение высоты BK, опущенной из вершины B на сторону AD;
- 3) длину высоты BK;
- 4) уравнение диагонали BD;
- 5) тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых. Построить чертеж.

Задача 2. Уравнение кривой второго порядка $x^2 - 4y^2 + 6x + 4y - 8 = 0$ путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую.

Вариант 3.

Задача 1. Даны точки A(-3;2;1), B(0;-3;-1), C(2;0;-2), D(2;-1;5). Найти:

- 1) общее уравнение плоскости ABC;
- 2) общее уравнение плоскости, проходящей через точку D параллельно плоскости ABC;
- 3) канонические уравнения прямой AD;
- 4) канонические уравнения прямой, проходящей через точку B параллельно прямой AD;

$$\begin{cases} x = 2t - 3 \\ y = -t + 1 \\ z = 3t + 5 \end{cases};$$

- 5) косинус угла между прямой AD и прямой
- 6) синус угла между плоскостью ABC и прямой AD.

Задача 2. Уравнение кривой второго порядка $4y^2 - 2x + 8y - 1 = 0$ путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую.

Вариант 4.

Задача 1. Даны три последовательные вершины параллелограмма A(3;-2), B(-4;3), C(-1;6). Не находя координаты вершины D, найти:

- 1) уравнение стороны AD;
- 2) уравнение высоты BK, опущенной из вершины B на сторону AD;
- 3) длину высоты BK;
- 4) уравнение диагонали BD;
- 5) тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых. Построить чертеж.

Задача 2. Уравнение кривой второго порядка $3x^2 + 2y^2 + 6x - 8y + 5 = 0$ путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую.

Вариант 5.

Задача 1. Даны точки A(0;3;2), B(-1;2;-2), C(1;2;4), D(-1;-1;-2). Найти:

- 1) общее уравнение плоскости ABC;
- 2) общее уравнение плоскости, проходящей через точку D параллельно плоскости ABC;
- 3) косинус угла между плоскостью $2x - 3y + z - 4 = 0$ и плоскостью ABC;
- 4) канонические уравнения прямой AB;
- 5) канонические уравнения прямой, проходящей через точку D параллельно прямой AB;
- 6) общее уравнение плоскости, проходящей через точку D перпендикулярно прямой AB.

Задача 2. Уравнение кривой второго порядка $9x^2 - 16y^2 + 18x + 32y - 32 = 0$ путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую.

Вариант 6.

Задача 1. Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(-2;2)$, $B(1;-3)$, $C(5;0)$. Не находя координаты вершины D , найти:

- 1) уравнение стороны AD ;
- 2) уравнение высоты BK , опущенной из вершины B на сторону AD ;
- 3) длину высоты BK ;
- 4) уравнение диагонали BD ;
- 5) тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых. Построить чертеж.

Задача 2. Уравнение кривой второго порядка $5x^2 + 10x - y = 0$ путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую.

6.2.5.

Аттестационная контрольная работа №5

Вариант 1.

1. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 + 2} - 3x}{\sqrt{x^2 - 1}}.$$

2. Найти производные функций $\frac{dy}{dx}$. (В случаях г) найти производные второго порядка $\frac{d^2y}{dx^2}$).

а) $y = \sqrt[3]{x + \sqrt{x}}$; б) $y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x}$;

в) $y = x \cdot \sqrt{1 + x^2}$;

3. Исследовать функцию $y = \frac{3(x^2 - x + 1)}{x^2 + x + 1}$ и построить схематично ее график.

Вариант 2.

1. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(x - \sqrt{x^2 - x + 1} \right)$$

2. Найти производные заданных функций $\frac{dy}{dx}$. (В случаях г) найти производные второго порядка $\frac{d^2y}{dx^2}$).

а) $y = \sqrt[3]{x^2 + 3x + 1} - 2\sqrt{6x + 5}$; б) $y = \cos 2x \cdot \sin^2 x$;

в) $y = \sqrt[3]{x^2 + 3x + 1}$

г) $y = \frac{x}{\sqrt{1 - x^2}}$;

3. Исследовать функцию $y = (3 - x)e^{-3x}$ и построить схематично ее график.

Вариант 3.

1. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{x+1}{x}}.$$

2. Найти производные заданных функций $\frac{dy}{dx}$. (В случаях г) найти производные второго порядка $\frac{d^2y}{dx^2}$).

$$a) y = \frac{x}{\sqrt[3]{1+x^2}}; \quad б) y = \sin^2 5x \cdot \cos^5 3x;$$

$$в) y = \frac{\lambda n x}{x};$$

3. Исследовать функцию $y = \frac{x-1}{x^2+1}$ и построить схематично ее график.

Вариант 4

1. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x+2}.$$

2. Найти производные заданных функций $\frac{dy}{dx}$. (В случаях в) найти производные второго порядка $\frac{d^2y}{dx^2}$).

$$a) y = x \cdot \sqrt[3]{\frac{1+x}{1-x}}; \quad б) y = e^{\cos^2 3x};$$

$$в) y = x^2 \lambda n x;$$

3. Исследовать функцию $y = e^{2x-x^2}$ и схематично построить ее график.

Вариант 5.

1. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6 \sqrt{x} + \sqrt[5]{32x^{10}} + 1}{(x + \sqrt[4]{x}) \sqrt[3]{x^3 - 1}}.$$

2. Найти производные заданных функций $\frac{dy}{dx}$. (В случаях в) найти производные второго порядка $\frac{d^2y}{dx^2}$).

$$a) y = \sqrt{x + \sqrt[3]{x}}; \quad б) y = e^{tg x} \cdot \cos x;$$

$$в) y = x e^{-x};$$

3. Исследовать функцию $y = \ln(e + x^2)$ и построить схематично ее график.

Вариант 6.

1. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{2x+3}{2x+1} \right)^{\frac{2}{3}x}.$$

2. Найти производные заданных функций $\frac{dy}{dx}$. (В случаях в) найти производные второго порядка $\frac{d^2y}{dx^2}$).

$$a) y = \sqrt{x^2+1} + \sqrt[3]{x^3+1}; \quad б) y = \arcsin(tgx);$$

$$в) y = (1+x^2) \arctg x;$$

3. Исследовать функцию $y = (x^2 - 2x - 2)e^x$ и построить схематично ее график.

6.2.6.

Аттестационная контрольная работа №6

Вариант 1.

1. Найти неопределенный интеграл:

$$\int 2^{3x} \cdot (x-1) dx.$$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_1^e \frac{\sqrt{5 \ln x + 4}}{x} dx.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2, y = 2x, y = x.$$

Вариант 2.

1. Найти неопределенный интеграл:

$$\int x^4 \ln x dx.$$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^1 \frac{x^2 + 5}{x + 1} dx.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \ln(x+2), y = 2 \ln x, y = 0.$$

Вариант 3.

1. Найти неопределенный интеграл:

$$\int 3^x (2x - 5) dx.$$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_1^e \frac{dx}{x(\ln^2 x - 5 \ln x + 6)}.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^3, y = x^2, x = -2, x = 1.$$

Вариант 4.

1. Найти неопределенный интеграл:

$$\int \frac{x^3 - 5x^2 + 7x - 9}{x - 1} dx.$$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_1^e \frac{(2 \ln x + 1)^3}{x} dx.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - 6, y = -x^2 + 5x - 6.$$

Вариант 5.

1. Найти неопределенный интеграл:

$$\int \frac{\ln x}{\sqrt[5]{x}} dx.$$

2. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^1 \frac{x^4 dx}{4x^5 + 2}.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2, y = \frac{8}{x}, y = 8, x = 0.$$

Вариант 6.

1. Найти неопределенный интеграл:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 7x - 8}}.$$

2. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^e \ln x \cdot x^3 dx.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = (x - 5)(1 - x), \quad y = 4, \quad x = 1.$$

6.2.7.

Аттестационная контрольная работа №7

Вариант 1.

1. Дана функция $z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$. Показать, что $\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{x^2} - \frac{y}{y^2} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$

2. Дана функция $z = \frac{y^2}{3x} \arcsin(xy)$. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

3. Дана функция $z = f(x, y)$, точка $A(x_0, y_0)$ и вектор $\vec{a} = \{a_1, a_2\}$. Найти: 1) $\text{grad } z$ в точке A ; 2) производную в точке A по направлению вектора \vec{a} .
 $z = 3x^2y^2 + 5xy^2; \quad A(1; 1), \quad \vec{a} = \{2; 1\}.$

Вариант 2.

1. Дана функция $z = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$

2. Дана функция $z = e^{xy}$. Показать, что $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} + 2xyz = 0$

Дана функция $z = f(x, y)$, точка $A(x_0, y_0)$ и вектор $\vec{a} = \{a_1, a_2\}$. Найти: 1) $\text{grad } z$ в точке A ; 2) производную в точке A по направлению вектора \vec{a} .
 $z = 3x^4 + 2x^2y^3; \quad A(-1; 2), \quad \vec{a} = \{4; -3\}.$

Вариант 3.

$$z = \ln(x + e^{-y}) \quad \frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{\partial z}{\partial y} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$$

1. Дана функция $z = \frac{x}{y}$. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$

2. Дана функция $z = \frac{x}{y}$. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$

Дана функция $z = f(x, y)$, точка $A(x_0, y_0)$ и вектор $\vec{a} = \{a_1, a_2\}$. Найти: 1) $\text{grad } z$ в точке A ; 2) производную в точке A по направлению вектора \vec{a} .
 $z = \ln(3x^2 + 4y^2); \quad A(1; 3), \quad \vec{a} = \{2; -1\}.$

Вариант 4.

1. Дана функция $z = x^y$. Показать, что $y \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = (1 + y \ln x) \frac{\partial z}{\partial x}$

2. Дана функция $z = x e^{\frac{y}{x}}$. Показать, что $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$

Дана функция $z = f(x, y)$, точка $A(x_0, y_0)$ и вектор $\vec{a} = \{a_1, a_2\}$. Найти: 1) $\text{grad } z$ в

точке A ; 2) производную в точке A по направлению вектора \vec{a} .

$$z = \arcsin \left(\frac{x^2}{y} \right); \quad A(1; 2), \quad \vec{a} = \{5; -12\}.$$

Вариант 5.

1. Дана функция. $z = \sin(x + ay)$. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = a^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$

2. Дана функция $z = \cos y + (y - x) \sin y$. Показать, что $(x - y) \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial z}{\partial y}$

Дана функция $z = f(x, y)$, точка $A(x_0, y_0)$ и вектор $\vec{a} = \{a_1, a_2\}$. Найти: 1) $\text{grad } z$ в

точке A ; 2) производную в точке A по направлению вектора \vec{a} .

$$z = \arctg(xy^2); \quad A(2; 3), \quad \vec{a} = \{4; -3\}.$$

Вариант 6.

1. Дана функция $z = \frac{2x + 3y}{x - y}$. Показать, что $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} + z = 0$

$$\frac{x^2 + y^2}{x^2 + y^2} \quad \frac{\partial x}{\partial z} \quad \frac{\partial y}{\partial z} \quad 2(x + y)$$

2. Дана функция $z = \frac{x^2 + y^2}{x - y}$. Показать, что $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{2(x + y)}{x - y}$

Дана функция $z = f(x, y)$, точка $A(x_0, y_0)$ и вектор $\vec{a} = \{a_1, a_2\}$. Найти: 1) $\text{grad } z$ в

точке A ; 2) производную в точке A по направлению вектора \vec{a} .

$$z = 5x^2 + 6xy; \quad A(2; 1), \quad \vec{a} = \{1; 2\}.$$

6.2.8.

Аттестационная контрольная работа №8

Вариант 1.

1. Определить тип дифференциальных уравнений и найти их решения:

$$\text{а) } x^2 y' = (y^2 + 1)(x + 1); \quad \text{б) } (x + 2y) + xy' = 0.$$

2. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения $y' - 4y' + 5y = xe^{2x}$; при

данных начальных условиях $y(0) = 1; y'(0) = 0$.

Вариант 2.

1. Определить тип дифференциальных уравнений и найти их решения:

$$\text{а) } xy' = \sqrt{1 + y^2}; \quad \text{б) } y' - \frac{2y}{x} = 2x^3$$

2. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения $y' - 4y' + 4y = e^{2x}$; при

данных начальных условиях $y(0) = 2; y'(0) = 8$.

Вариант 3.

1. Определить тип дифференциальных уравнений и найти их решения:

а) $xyy' = 1 - x^2$; б) $y' + y = e^{-x}$

2. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения

$$y' - 5y' + 6y = (12x - 7) \cdot e^{-x}; \text{ при данных начальных условиях } () y(0) = y'(0) = 0$$

Вариант 4.

1. Определить тип дифференциальных уравнений и найти их решения:

а) $(x^2 + 1)y' - xy = 0$; б) $y' + 2y = 4$

2. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения $y' + 6y' + 9y = 10 \sin x$

; при данных начальных условиях $y(0) = 1$; $y'(0) = 0$

Вариант 5.

1. Определить тип дифференциальных уравнений и найти их решения:

а) $y' \sqrt{x^2 + 1} = xy$; б) $y' + 2xy = xe^{-x^2}$

2. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения $y' - 4y' + 5y = 2x^2 e^x$;

при данных начальных условиях $y(0) = 2$; $y'(0) = 3$

Вариант 6.

1. Определить тип дифференциальных уравнений и найти их решения:

а) $y' + y \operatorname{tg} x = 0$; б) $y' + \frac{y}{x^2} = 1$

2. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения $y' + y = 2 \cos x$; при

данных начальных условиях $y(0) = 1$; $y'(0) = 0$

6.2.9. Аттестационная контрольная работа №9

Вариант 1.

1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле и сделать чертеж области

$$\int_{-1}^0 dx \int_{-8x^2}^{-2x+6} f(x, y) dy$$

интегрирования

2. Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных декартовых координат

$$\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \sqrt{\frac{1-x^2-y^2}{1+x^2+y^2}} dy$$

к полярным:

3. Вычислить криволинейный интеграл 1-го

$$\int (x^2 + y^2) dl, \text{ где } \angle - \text{окружность } x^2 + y^2 = 4$$

рода \angle

4. Вычислить площадь части поверхности, уравнение которой задано в условии задач первым, вырезанной другими заданными поверхностями из нее. $x^2 + z^2 = 1$, $2x + y = 2$, $y = 2$, $z = 0$ $x > 0$, $y > 0$, $z > 0$

Вариант 2.

1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле и сделать чертеж области

$$\int_1^3 dx \int_0^{\sqrt{4x-x^2}} f(x, y) dy$$

интегрирования

2. Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных декартовых координат

$$\int_{-2}^2 dx \int_{-\sqrt{4-x}}^{\sqrt{4-x^2}} \sin \sqrt{x^2 + y^2} dy$$

к полярным:

3. Вычислить криволинейный интеграл 1-го

$$\int_L \frac{dl}{\sqrt{8-x^2-y^2}}, \text{ где } L - \text{отрезок прямой, соединяющий точки } O(0,0) \text{ и } B(2,2)$$

рода

4. Вычислить площадь части поверхности, уравнение которой задано в условии задач первым, вырезанной другими заданными поверхностями из нее. $y^2+z^2=4, x^2+y^2=4, x=0, y=0, x>0, y>0, z>0$

Вариант 3.

1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле и сделать чертеж области

$$\int_0^1 dy \int_{-4y-4}^{-8y^3} f(x, y) dx$$

интегрирования

2. Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных декартовых координат

$$\int_{-\sqrt{3}}^0 dx \int_0^{\sqrt{3-x^2}} \frac{dy}{\sqrt{1+x^2+y^2}}$$

к полярным:

3. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода

$$\int_L (4\sqrt[3]{x} - 3\sqrt{y}) dl, \text{ где } L - \text{отрезок прямой, соединяющий точки } A(0,4) \text{ и } B(4,0)$$

4. Вычислить площадь части поверхности, уравнение которой задано в условии задач первым, вырезанной другими заданными поверхностями из нее. $x^2+y^2=z^2, x+y=1, x=0, y=0, x>0, y>0, z>0$

Вариант 4.

1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле и сделать чертеж области

$$\int_0^1 dx \int_{8x^3}^{4x+4} f(x, y) dy$$

интегрирования

2. Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных декартовых координат

$$\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x^2+y^2}}{\sqrt{x^2+y^2}} dy$$

к полярным:

3. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода

$$\int_L y dl, \text{ где } L - \text{дуга астроида } x = \cos^3 t, y = \sin^3 t, \text{ заключенная между точками } A(1,0) \text{ и } B(0,1)$$

4. Вычислить площадь части поверхности, уравнение которой задано в условии задач первым, вырезанной другими заданными поверхностями из нее.

$$y^2+z^2=y, y^2+z^2=x^2, x=y, x>0, y>0, z>0$$

Вариант 5.

1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле и сделать чертеж области

$$\int_0^1 dy \int_{-1}^{8y^3} f(x, y) dx$$

интегрирования

2. Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных декартовых координат

$$\int_0^2 dx \int_{-\sqrt{4-x^2}}^{\sqrt{4-x^2}} \cos(x^2 + y^2) dy$$

к полярным:

3. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода

$$\int_L \sqrt{2y} dl, \text{ где } L - \text{первая прка циклоиды } x = 2(t - \sin t), y = 2(1 - \cos t)$$

4. Вычислить площадь части поверхности, уравнение которой задано в условии задач первым, вырезанной другими заданными поверхностями из нее. $z^2 = 2xy, x = y^2, y = 1, z = 0, x > 0, y > 0, z > 0$

Вариант 6.

1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле и сделать чертеж области

$$\int_{-1}^0 dx \int_{4x-4}^{8x^3} f(x, y) dy$$

интегрирования
2. Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных декартовых координат

$$\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \frac{dy}{1 + \sqrt{x^2 + y^2}}$$

к полярным:

3. Вычислить криволинейный интеграл 1-го

$$\int_L \frac{(y^2 - x^2)xy dl}{(x^2 + y^2)^2}, \text{ где } L - \text{дуга кривой } r = 9 \sin 2\varphi, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}$$

рода

4. Вычислить площадь части поверхности, уравнение которой задано в условии задач первым, вырезанной другими заданными поверхностями из нее. $z^2 = 2xy, x = y, x = 1, z = 0, x > 0, y > 0, z > 0$

6.2.10.

Аттестационная контрольная работа №10

Вариант 1.

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{2n-1}}$$

2. Исследовать на сходимость (абсолютную или условную) знакочередующийся ряд

$$1 - \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} - \frac{1}{7^2} + \frac{1}{9^2} - \dots$$

3. Исследовать по признаку Даламбера сходимость ряда

$$\frac{1}{2 \cdot 1} + \frac{1}{2^3 \cdot 3} + \frac{1}{2^5 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{2^{2n-1} \cdot (2n-1)} + \dots$$

4. Разложить в ряд по степеням x функцию $y = xe^{-2x}$

Вариант 2.

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{\sqrt{n^2-n}}$$

2. Исследовать на сходимость (абсолютную или условную) знакочередующийся ряд

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2^3} - \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2^4} + \dots$$

3. Исследовать по признаку Даламбера сходимость ряда

$$1 + \frac{5}{2!} + \frac{5^2}{3!} + \dots + \frac{5^{n-1}}{n!} + \dots$$

4. Разложить в ряд по степеням x функцию $y = e^{x^2}$

Вариант 3.

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5n^2 + 2}$$

2. Исследовать на сходимость (абсолютную или условную) знакочередующийся ряд

$$\frac{1}{\ln 2} - \frac{1}{\ln 3} + \frac{1}{\ln 4} - \dots$$

3. Исследовать по признаку Даламбера сходимость рядов

$$\frac{2}{1 \cdot 2} + \frac{2^2}{2 \cdot 3} + \frac{2^3}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{2^n}{n \cdot (n+1)} + \dots$$

4. Разложить в ряд по степеням x функцию

$$y = \sin 3x + x \cos 3x$$

Вариант 4.

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 1}$$

2. Исследовать на сходимость (абсолютную или условную) знакочередующийся ряд

$$-1 + \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{4}} - \dots$$

3. Исследовать по признаку Даламбера сходимость ряда

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \frac{4}{3^4} + \dots + \frac{n}{3^n} + \dots$$

4. Разложить в ряд по степеням x функцию

$$y = \frac{1}{1 + x^2}$$

Вариант 5.

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+1}$$

2. Исследовать на сходимость (абсолютную или условную) знакочередующийся ряд

$$\frac{1}{3} - \left(\frac{2}{5}\right)^2 + \left(\frac{3}{7}\right)^3 - \left(\frac{4}{9}\right)^4 + \dots$$

3. Исследовать по признаку Даламбера сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{2^n}$$

4. Разложить в ряд по степеням x функцию $y = \frac{x}{9 + x^2}$

Вариант 6.

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+1}$$

2. Исследовать на сходимость (абсолютную или условную) знакочередующийся ряд

$$1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{17} + \dots + \frac{1}{n^2 + 1} + \dots$$

3. Исследовать по признаку Даламбера сходимость ряда

$$1 + \frac{2^2}{3} + \frac{3^2}{3^2} + \frac{4^2}{3^3} + \dots + \frac{n^2}{3^{n-1}} + \dots$$

4. Разложить в ряд по степеням x функцию

$$y = \frac{1}{\sqrt{4-x^2}}$$

6.2.11. Аттестационная контрольная работа №11

1. Дана функция $f(x, y)$, точка $A(x_0; y_0)$ и вектор $\vec{a}(a_x; a_y)$. (См. таблицу ниже). Найти:

1) $\text{grad } z$ в точке A ;

2) производную в точке A по направлению вектора \vec{a} .

2. Дана кривая L . С помощью криволинейных интегралов:

а) вычислить массу M отрезка кривой L от точки $B(x_1, y_1)$ до точки $C(x_2, y_2)$, если задана плотность $f(x, y)$;

б) вычислить работу силы $\vec{F}(x, y) = P(x, y)\vec{i} + Q(x, y)\vec{j}$ при перемещении точки по кривой от точки $B(x_1, y_1)$ до точки $C(x_2, y_2)$.

3. На поверхности S , отсекаемой координатными плоскостями, распределен электрический заряд с плотностью $f(x, y, z)$. Вычислить суммарный заряд поверхности.

4. Даны векторное поле $\vec{F} = \vec{F}_x\vec{i} + \vec{F}_y\vec{j} + \vec{F}_z\vec{k}$ и плоскость $Ax + By + Cz + D = 0$ (p), которая

совместно с координатными плоскостями образует пирамиду V . Пусть σ – основание пирамиды, принадлежащее плоскости (p), λ – контур, ограничивающий σ ; \vec{n} – нормаль к σ , направленная вне пирамиды V . Требуется вычислить:

-поток вектора \vec{F} через поверхность σ в направлении нормали \vec{n} ;

-циркуляцию векторного поля \vec{F} по замкнутому контуру λ непосредственно и применив теорему Стокса к контуру λ и ограниченной им поверхности σ с нормалью \vec{n} ;

-поток векторного поля \vec{F} через полную поверхность пирамиды V в направлении внешней нормали к её поверхности непосредственно и применив теорему Гаусса-Остроградского. Сделать чертёж.

Таблица

№ вар-та	Задания
1.	$z = x^2 + xy + y^2$; $A(1; 1)$, $a(2; -1)$. 2) L : окружность $x = 5 \cos t$, $y = 5 \sin t$; от $B(5, 0)$, против часовой стрелки до $C(0, 5)$; $f(x, y) = x$; $\vec{F}(x, y) = (x^2 - y)\vec{i} - (x - y^2)\vec{j}$. $S: x + 2y + z = 1$; $f(x, y, z) = z + 2x$. $F = (x + z)\vec{i}$; $x + y + z - 2 = 0$.
2.	$z = 2x^2 + 3xy + y^2$; $A(2; 1)$, $a(3; -4)$. 2) L : отрезок прямой $y = \frac{5}{2}x - 5$; $B(2, 0)$; $C(4, 5)$; $f(x, y) = x^2 + y$; $\vec{F}(x, y) = (x + y)\vec{i} - (x - y)\vec{j}$. $S: 2x + y + z = 1$; $f(x, y, z) = z - x$. $F = (y - x + z)\vec{i}$; $2x - y + 2z - 2 = 0$.

3.	$z = \ln(5x^2 + 3y^2); A(1; 1), \bar{a}(3; 2).$ 2) L : отрезок прямой $y = -x + 1; B(1, 0), C(0, 1);$ $f(x, y) = 2x + y; \bar{F}(x, y) = \frac{y}{x^2 + y^2} \bar{i} - \frac{x}{x^2 + y^2} \bar{j}.$ $S: 4x + y + z = 2; f(x, y, z) = z + y.$ $\bar{F} = (x + 7z)\bar{i}; 2x + y + z - 4 = 0.$
4.	$z = \ln(5x^2 + 4y^2); A(1; 1), \bar{a}(2; -1).$ 2) L : парабола $y = x^2; B(-1; 1), C(1; 1); f(x, y) = x + y^2;$ $\bar{F}(x, y) = (x^2 - 2xy)\bar{i} + (y^2 - 2xy)\bar{j}.$ $S: 2x + 2y + z = 1; f(x, y, z) = z - 2x + y.$ $\bar{F} = (x + 2y - z)\bar{i}; -x + 2y + 2z - 4 = 0.$
5.	$z = 5x^2 + 6xy; A(2; 1), \bar{a}(1; 2).$ 2) L : эллипс $x = 3\cos t, y = 2\sin t$; от $B(3; 0)$ до $C(-3; 0)$ против часовой стрелки $f(x, y) = y; \bar{F}(x, y) = (x^2 y - 3x)\bar{i} + (yx^2 + 2y)\bar{j}.$ $S: 2x + 3y + z = 2; f(x, y, z) = z - x - y.$ $\bar{F} = (2x + 3y - 3z)\bar{j}; 2x - 3y + 2z - 6 = 0.$
6.	$z = \operatorname{arctg}(xy^2); A(2; 3), \bar{a}(4; -3).$ 2) L : отрезок прямой $y = -2x + 7; B(1; 5), C(3; 1); f(x, y) = xy;$ $\bar{F}(x, y) = (x^2 + y)\bar{i} - (y^2 + x)\bar{j}.$ $S: x + y + 2z = 2; f(x, y, z) = z + x.$ $\bar{F} = (2x + 4y + 3z)\bar{k}; 3x + 2y + 3z - 6 = 0.$

6.2.12.

Аттестационная контрольная работа №12

Вариант 1.

1. Представить данные комплексные числа в алгебраической форме.

a) $\sin(\pi/4 + 2i)$ b) $\operatorname{Arctg}(-i/3);$ б) $\cos(\pi/6 + 2i)$ b) $\operatorname{Arcsin} 4.$

2. Начертить область, заданную неравенствами

a) $|z - 1| \leq 1; |z + 1| > 2;$ б) $|z - 1| \geq 1; |z| < 2.$

3. Проверить, что $u(x, y)$ (или $v(x, y)$) является действительной (или мнимой) частью аналитической функции $f(z)$. Восстановить $f(z)$ по известной действительной (или мнимой) части и данному значению $f(z_0)$.

a) $u = x^2 - y^2 + x, f(0) = 0;$ б) $u = x^3 - 3xy^2 + 1, f(0) = 1.$

Вариант 2.

1. Представить данные комплексные числа в алгебраической форме.

a) $\operatorname{sh}(2 + i\pi/4)$ b) $\operatorname{Arctg}(2 - i);$ б) $\operatorname{ch}(2 + i\pi/2)$ b) $\operatorname{Arcsin}(17/8).$

2. Начертить область, заданную неравенствами:

a) $|z - i| \leq 2; \operatorname{Re}\{z\} > 1;$ б) $|z + 1| \geq 1; |z + i| < 1.$

3. Проверить, что $u(x, y)$ (или $v(x, y)$) является действительной (или мнимой) частью аналитической функции $f(z)$. Восстановить $f(z)$ по известной действительной (или мнимой) части и данному значению $f(z_0)$.

a) $v = e^x (y \cos y + x \sin y), f(0) = 0;$ б) $u = x^2 - y^2 - 2y, f(0) = 0.$

Вариант 3.

1. Представить данные комплексные числа в алгебраической форме

a) $\sin(\pi/3 + i)$ б) $\text{Arch}(3i)$; б) $\cos(\pi/4 + i)$ б) $\text{Arch}(-2)$.

2. Начертить область, заданную неравенствами:

a) $|z + 1| < 1$; $|z - i| \leq 1$; б) $|z + i| \leq 2$; $|z - i| > 2$.

3. Проверить, что $u(x,y)$ (или $v(x,y)$) является действительной (или мнимой) частью аналитической функции $f(z)$. Восстановить $f(z)$ по известной действительной (или мнимой) части и данному значению $f(z_0)$.

a) $v = e^{-y} \sin x + y$, $f(0) = 1$; б) $v = e^x \cos y$, $f(0) = 1 + i$.

Вариант 4.

1. Представить данные комплексные числа в алгебраической форме

a) $\text{sh}(1 + i\pi/2)$ б) $\text{Arccos}(-5)$; б) $\text{ch}(1 - i\pi)$ б) $\text{Arctg}(-5i/3)$.

2. Начертить область, заданную неравенствами:

a) $|z - 1 - i| \leq 1$; $\text{Re}\{z\} \geq 1$; $\text{Im}\{z\} > 1$.

3. Проверить, что $u(x,y)$ (или $v(x,y)$) является действительной (или мнимой) частью аналитической функции $f(z)$. Восстановить $f(z)$ по известной действительной (или мнимой) части и данному значению $f(z_0)$.

a) $u = y - 2xy$, $f(0) = 0$; б) $v = x^2 - y^2 + 2x + 1$, $f(0) = i$

Вариант 5.

1. Представить данные комплексные числа в алгебраической форме

a) $\cos(\pi/4 - 2i)$ б) $\text{Arch}(-4i)$; б) $\text{sh}(2 - i\pi)$ б) $\text{Arccos}(-3i)$

2. Начертить область, заданную неравенствами:

a) $|z - 1 + i| \geq 1$; $\text{Re}\{z\} < 1$; $\text{Im}\{z\} \leq 1$.

3. Проверить, что $u(x,y)$ (или $v(x,y)$) является действительной (или мнимой) частью аналитической функции $f(z)$. Восстановить $f(z)$ по известной действительной (или мнимой) части и данному значению $f(z_0)$.

a) $u = e^{-y} \cos x$, $f(0) = 1$; б) $v = 3x^2 y - y^3$, $f(0) = 1$

6.3. Перечень вопросов к зачету по математике за 1-й семестр

Линейная и векторная алгебра

1. Матрицы. Основные понятия.
2. Действия над матрицами.
3. Определители. Основные понятия. Свойства определителей. Алгебраическое дополнение.
4. Невырожденные матрицы. Основные понятия. Обратная матрица.
5. Ранг матрицы.
6. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
7. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Решение невырожденных линейных систем. Формула Крамера.
9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
10. Системы линейных однородных уравнений.
11. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами.
12. Проекция вектора на ось.
13. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
14. Действия над векторами, заданными проекциями.
15. Скалярное произведение векторов и его свойства. Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения.
16. Выражение скалярного произведения через координаты. Некоторые приложения скалярного произведения.
17. Векторное произведение векторов. Определение векторного произведения. Свойства векторного произведения.
18. Выражение векторного произведения через координаты. Некоторые приложения векторного произведения.
19. Смешанное произведение векторов. Определение смешанного произведения, его геометрический смысл. Свойства смешанного произведения векторов.
20. Выражение смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения.

Аналитическая геометрия

21. Система координат на плоскости (Декартова и полярная системы). Основные понятия.
22. Преобразование системы координат (параллельный перенос и поворот осей координат).
23. Линии на плоскости. Основные понятия.
24. Уравнения прямой на плоскости. Угловой коэффициент. Уравнения прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнения прямой, проходящей через две точки.
25. Уравнения прямой в отрезках. Уравнения прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Полярное уравнение прямой.
26. Нормальное уравнение прямой.
27. Прямая линия на плоскости. Угол между двумя прямыми и условия их перпендикулярности.
28. Расстояние от точки до прямой.
29. Линии второго порядка на плоскости. Окружность.
30. Эллипс (каноническое уравнение, исследование формы эллипса по его уравнению).
31. Гипербола (каноническое уравнение, исследование формы гиперболы по ее уравнению).
32. Парабола (каноническое уравнение, исследование форм параболы по ее уравнению).
33. Общее уравнение линий второго порядка. Уравнения кривых 2-го порядка с осями симметрии, параллельными осям координат.
34. Общее уравнение 2-го порядка.
35. Уравнения линий и поверхностей в пространстве. Основные понятия.
36. Уравнения плоскости в пространстве (уравнения плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости).
37. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости в отрезках.
38. Нормальное уравнение плоскости.
39. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
40. Расстояние от точки до плоскости.
41. Уравнение прямой в пространстве (векторное уравнение прямой, канонические уравнения прямой).
42. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки. Общие уравнения прямой.
43. Прямая линия в пространстве. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условия, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
44. Прямая и плоскость в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
45. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
46. Пересечение прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
47. Цилиндрические поверхности.
48. Поверхности вращения. Канонические поверхности.
49. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Эллипсоид.
50. Однополосный гиперболоид.
51. Двухполосный гиперболоид.
52. Эллиптический параболоид.
53. Гиперболический параболоид.
54. Конус второго порядка.

Введение в анализ

55. Множества. Числовые множества. Множество действительных чисел.
56. Числовые промежутки. Окрестность точки.
57. Функция. Понятие функции.
58. Числовые функции. График функции. Способы задания функций.
59. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция.
60. Основные элементарные функции и их графики.
61. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
62. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы.
63. Предел функции. Предел функции в точке. Предел функции при $x \rightarrow \infty$.
64. Односторонние пределы.
65. Бесконечно большая функция (Б.Б.Ф.).
66. Бесконечно малые функции (Б.М.Ф.). Определения и основные теоремы.
67. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
68. Основные теоремы о пределах.
69. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел.
70. Второй замечательный предел.

71. Эквивалентные бесконечно малые функции их сравнение.
72. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
73. Применение эквивалентных бесконечно малых функций.
74. Непрерывность функций. Непрерывность функций в точке. Непрерывность функций в интервале и на отрезке.
75. Точки разрыва функции и их классификация.
76. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.
77. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

6.4.

Перечень вопросов к экзамену по математике за 2-й семестр

Введение в анализ

1. Производная. Задачи, приводящие к понятию производной.
(Скорость прямолинейного движения. касательная к кривой).
2. Определение производной; ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
3. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
4. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
5. Производная сложной и обратной функций.
6. Производные основных элементарных функций.
7. Гиперболические функции и их производные.
8. Правила дифференцирования. Таблица производных.
9. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
10. Дифференцирование неявно заданной функции.
11. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
12. Логарифмическое дифференцирование.
13. Производные высших порядков явно и неявно заданных функций.
14. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически.
15. Дифференциал функции. Понятие дифференциала функции.
Геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах.
16. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
17. Дифференциалы высших порядков.
18. Исследование функций при помощи производных. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях (Теорема Ролля. Теорема Коши).
19. Теорема Лагранжа.
20. Правило Лопиталя (раскрытия неопределенностей).
21. Возрастание и убывание функций (основные теоремы).
22. Максимум и минимум функций (основные теоремы).
23. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
24. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
25. Асимптоты графика функции.
26. Общая схема исследования функции и построения графика.
27. Формула Тейлора. Формула Тейлора для многочлена.
28. Формула Тейлора для произвольной функции.
29. Понятия и представления комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.
30. Действия над комплексными числами. Сложение комплексных чисел.
Вычитание комплексных чисел.
31. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел.
32. Извлечение корней из комплексных чисел.

Неопределенный интеграл

33. Понятие неопределенного интеграла.
34. Свойства неопределенного интеграла.
35. Таблица основных неопределенных интегралов.
36. Метод непосредственного интегрирования.
37. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной).
38. Метод интегрирования по частям.
39. Интегрирование рациональных функций (многочлена).
40. Интегрирование дробно-рациональных функций (метод неопределенных

коэф-фициентов).

41. Интегрирование простейших рациональных дробей.
42. Интегрирование рациональных дробей.
43. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригоно-метрическая подстановка.
44. Интегралы типа $\int \sin^m x * \cos^n x dx$.
45. Интегрирование иррациональных функций. Квадратичные иррациональности и дробно-линейная подстановка.
46. Тригонометрическая подстановка при интегрировании.
47. Интегрирование дифференциального бинома.
48. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.

Определенный интеграл

49. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
50. Геометрический и физический смысл определенного интеграла (площадь криволинейной трапеции; работа переменной силы).
51. Формула Ньютона-Лейбница.
52. Основные свойства определенного интеграла.
53. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой (заменой переменной).
54. Вычисление определенного интеграла. Интегрирование по частям.
55. Вычисление определенного интеграла. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
56. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования. (несобственный интеграл I рода).
57. Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода).
58. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
59. Вычисление площадей плоских фигур.
60. Вычисление длины дуги плоской кривой.
61. Вычисление объема тела.
62. Вычисление площади поверхности вращения.
63. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула прямоугольников.
64. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула трапеций.
65. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула парабол (Симпсона).

6.5.

Перечень вопросов к зачету по математике за 3-й семестр

Функции нескольких переменных

1. Функции двух переменных. Предел функции двух переменных.
2. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
3. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
4. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца.
5. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
6. Дифференциалы высших порядков.
7. Производная сложной функции нескольких переменных. Полная производная.
8. Инвариантность формы полного дифференциала.
9. Дифференцирование неявной функции.
10. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
11. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
12. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных в замкнутой области.

Дифференциальные уравнения

13. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
14. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
15. Уравнения с разделяющимися переменными.
16. Однородные дифференциальные уравнения.
17. Линейные дифференциальные уравнения (метод Бернулли, Метод Лагранжа).
18. Уравнение Я. Бернулли.
19. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

20. Уравнения Лагранжа и Клеро.
21. Дифференциальные уравнения высших порядков.
22. Уравнения, допускающие понижение порядка.
23. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
24. Линейные однородные ДУ второго порядка.
25. Линейные однородные ДУ n – го порядка.
26. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений (ЛОДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами.
27. Интегрирование ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами.
28. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Структура общего решения ЛНДУ второго порядка.
29. Метод вариации произвольных постоянных.
30. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
31. Интегрирование ЛНДУ $n – го$ порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
32. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.
33. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

Двойные и тройные интегралы

34. Двойной интеграл. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
35. Свойства двойного интеграла.
36. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
37. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
38. Тройной интеграл. Основные свойства.
39. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
40. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
41. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.

Криволинейные интегралы

42. Криволинейный интеграл 1-го рода. Основные понятия.
43. Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода.
44. Некоторые приложения криволинейного интеграла 1-го рода.
45. Криволинейный интеграл 2-го рода. Основные понятия.
46. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода.
47. Формула Остроградского – Грина (связь между двойным и криволинейным интегралами).
48. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования.
49. Некоторые приложения криволинейного интеграла 2-го рода.

Поверхностные интегралы

50. Поверхностный интеграл 1 рода. Основные понятия.
51. Вычисление поверхностного интеграла 1-го рода.
52. Некоторые приложения поверхностного интеграла 1-го рода.
53. Поверхностный интеграл 2-го рода. Основные понятия.
54. Вычисление поверхностного интеграла 2-го рода.
55. Формула Остроградского – Гаусса (связь между поверхностным интегралом 11- рода по замкнутой поверхности и тройным интегралом по объему).
56. Формула Стокса (Связь между поверхностными и криволинейными интегралами 11 рода).
57. Некоторые приложения поверхностного интеграла 2-го рода.

6.6. Перечень вопросов к экзамену по математике за 4-й семестр

Числовые ряды

1. Числовые ряды. Ряд геометрической прогрессии.
2. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
3. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов.
4. Признак Даламбера.
5. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд.
6. Знакопередающиеся ряды. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
7. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
8. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Функциональные ряды

9. Функциональные ряды. Основные понятия.
10. Сходимость степенных рядов. Теорема Н.Абеля.
11. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
12. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.
13. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).
14. Приближенное вычисление значений функции.
15. Приближенное вычисление определенных интегралов.
16. Приближенное решение дифференциальных уравнений.

Ряды Фурье

17. Ряды Фурье. Периодические функции. Периодические процессы.
18. Тригонометрический ряд Фурье.
19. Разложение в ряд Фурье 2π – периодических функций. Теорема Дирихле.
20. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
21. Разложение в ряд Фурье функции произвольного периода.
22. Представление непериодической функции рядом Фурье.
23. Комплексная форма ряда Фурье.
24. Интеграл Фурье.

Элементы теории поля

25. Основные понятия теории поля.
26. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня.
27. Производная по направлению.
28. Градиент скалярного поля и его свойства.
29. Векторное поле. Векторные линии поля.
30. Поток поля.
31. Дивергенция поля. Формула Остроградского- Гаусса.
32. Циркуляция поля.
33. Ротор поля. Формула Стокса.
34. Оператор Гамильтона. Векторные дифференциальные операции 1-го порядка.
35. Векторные дифференциальные операции 2-го порядка.
36. Соленоидальное поле.
37. Потенциальное поле.
38. Гармоническое поле.

Функции комплексной переменной

39. Функции комплексного переменного. Основные понятия. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.
40. Основные элементарные функции комплексного переменного.
41. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Эйлера-Даламбера.
42. Аналитическая функция. Дифференциал.
43. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие о конформном отображении.
44. Интегрирование функции комплексного переменного. Определение, свойства и правила вычисления интеграла.
45. Теорема Коши. Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
46. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.
47. Ряды в комплексной плоскости. Числовые ряды.
48. Ряды в комплексной плоскости. Степенные ряды.
49. Ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.
50. Нули аналитической функции. Ряд Лорана.
51. Классификация особых точек. Связь между нулем и полюсом функции.
52. Вычет функции. Основная теорема о вычетах.
53. Вычисление вычетов.

7. Тест по проверке остаточных знаний студентов по дисциплине

1. Какая из приведенных функций является линейной:

- a. $y = a^x$;
- b. $y = x^n$;
- c. $y = \lg x$;

- d. $y = \sin x$;
- e. **$y = a \cdot x + b$.**
2. Какая из приведенных функций является степенной:
- a. $y = a^x$;
- b. **$y = x^n$;**
- c. $y = \lg x$;
- d. $y = \sin x$;
- e. $y = a \cdot x + b$.
3. Какая из приведенных функций является показательной:
- a. **$y = a^x$;**
- b. $y = x^n$;
- c. $y = \lg x$;
- d. $y = \sin x$;
- e. $y = a \cdot x + b$.
4. Функция $y = a \cdot x + b$ является:
- a. **линейной;**
- b. показательной;
- c. логарифмической;
- d. тригонометрической;
- e. степенной.
5. Функция $y = a^x$ является
- a. линейной;
- b. **показательной;**
- c. логарифмической;
- d. тригонометрической;
- e. степенной.
6. Функция $y = x^n$ является:
- a. линейной;
- b. логарифмической;
- c. тригонометрической;
- d. показательной;
- e. **степенной.**
7. Функция $y = e^x$ является:
- a. линейной;
- b. логарифмической;
- c. тригонометрической;
- d. **показательной;**
- e. степенной.
8. Величины **a** и **b** в выражении $y = a \cdot x + b$ являются:
- a. положительными;
- b. равными ;
- c. отрицательными;
- d. равными единицам;
- e. **любыми.**
9. Величина **a** в выражении $y = a^x$ является:
- a. **положительной;**
- b. равной -1;
- c. равной 0;
- d. отрицательной;
- e. любой.
10. Функция называется монотонно возрастающей, если при $\Delta x > 0$:
- a. приращение функции $\Delta y = 0$;
- b. **приращение функции $\Delta y > 0$;**
- c. приращение функции $\Delta y = 0$;
- d. приращение функции $\Delta y = 0$;

- e. приращение функции $\Delta y < 0$.
- 11. Функция называется монотонно убывающей, если при $\Delta x > 0$:
 - a. приращение функции $\Delta y = 0$;
 - b. приращение функции $\Delta y > 0$;
 - c. приращение функции $\Delta y = 0$;
 - d. приращение функции $\Delta y < 0$;
 - e. **приращение функции $\Delta y < 0$.**
- 12. Функция имеет в точке **a** максимум, если первая производная в этой точке:
 - a. **меняет знак с плюса на минус;**
 - b. меняет знак с минуса на плюс;
 - c. остается постоянной;
 - d. стремится к бесконечности;
 - e. не меняет знак.
- 13. Функция имеет в точке **a** минимум, если первая производная в этой точке:
 - a. меняет знак с плюса на минус;
 - b. остается постоянной;
 - c. стремится к бесконечности;
 - d. **меняет знак с минуса на плюс;**
 - e. не меняет знак.
- 14. Сложной функцией называется:
 - a. функция, представляющая собой сумму или разность нескольких функций;
 - b. если она является логарифмом x ;
 - c. если она равняется синусу x ;
 - d. **функция, аргументом которой является другая функция;**
 - e. функция, представляющая собой произведение нескольких функций.
- 15. Производная функции $y = x^n$ равна:
 - a. $y' = n \cdot x^n$;
 - b. $y' = (n+2) \cdot x^{n+2}$;
 - c. $y' = (n+2) \cdot x^{n+1}$;
 - d. **$y' = n \cdot x^{n-1}$;**
 - e. $y' = (n-1) \cdot x^n$.
- 16. Производная функции $y = a^x$ равна:
 - a. $y' = x \cdot a^x$;
 - b. $y' = a^{x-1} \cdot \ln a$;
 - c. $y' = a^{x-1} \cdot \lg a$;
 - d. $y' = a^{x-2} \cdot \ln a$;
 - e. **$y' = a^x \cdot \ln a$.**
- 17. Производная функции $y = \operatorname{tg} x$ равна:
 - a. $y' = 1/\sin x$;
 - b. $y' = 1/\sin^2 x$;
 - c. $y' = 1/\sin^3 x$;
 - d. $y' = 1/\cos^3 x$;
 - e. **$y' = 1/\cos^2 x$.**
- 18. Производная функции $y = \operatorname{ctg} x$ равна:
 - a. $y' = 1/\sin x$;
 - b. $y' = 1/\cos^3 x$;
 - c. $y' = 1/\sin^2 x$;
 - d. **$y' = -1/\sin^2 x$;**
 - e. $y' = -1/\cos^2 x$.
- 19. Производная функции $y = \log_a x$ равна:
 - a. $y' = 1/x$;
 - b. $y' = 1/(x \cdot \ln e)$;
 - c. $y' = 1/(x \cdot \lg 100)$;
 - d. **$y' = 1/(x \cdot \ln a)$;**

e. $y' = 1/(x \cdot \lg e)$.

20. Производная функции $y = \lg x$ равна:

a. $y' = 1/x$;

b. $y' = 1/(x \cdot \ln e)$;

c. $y' = 1/(x \cdot \lg 100)$;

d. $y' = 1/(x \cdot \ln 10)$;

e. $y' = 1/(x \cdot \lg e)$.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Необходимая учебная, учебно-методическая литература	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во изданий	
				В библиотеке	На кафедре
	Основная литература				
1	Высшая математика для экономистов.: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Кремер Н.Ш. и др.	- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 479 с.		
2	Высшая математика в 3 т. Т.1 в 2 книгах. Дифференциальное и интегральное исчисление: Учеб-ник для академического бакалав-риата	Бугров Я.С. и др.	- Люберцы: Юрайт, 2016. - 501 с.		
3	Вся высшая атематика: Теория вероятностей, математическая статистика, теория игр Т.5. Изд. Стереот	Краснов М.	- М.: КД Либроком, 2013. - 296 с.		
4	Высшая математика. Основы математического анализа: Учебное пособие Ч.1.	Геворкян П.С.	- М.: Физматлит, 2013. - 240 с.		
5	Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упраж-нения: Учебник и практикум.	Клюшин В.Л.	- Люберцы: Юрайт, 2016. - 165 с.		
	Дополнительная литература				
6	Высшая математика. Задачи с решениями для студентов экономических специальностей: Учеб-ное пособие.	Атурин В.В.	- М.: ИЦ Академия, 2010. - 304 с.	-	-
7	Высшая математика в 3 т. Т.2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учеб-ник для академического бакалав-риата	Бугров Я.С.	- Люберцы: Юрайт, 2016. - 281 с.	+	-
8	Высшая математика в 3 т. Т.3 в 2 книгах. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: Учебное пособие.	Бугров Я.С.	-Люберцы: Юрайт, 2016. - 507 с.	-	-
9	Сборник задач по высшей математике	Щипачев В.С.	М.: Высшая школа, 2010.	+	-
10	ВСЯ ВЫСШАЯ АТЕМАТИКА: Интегральное исчисление, диф-ференциальное исчисление функций нескольких перемен-ных, дифференциальная геомет-рия	Краснов М.Л.	- М.: ЛКИ, 2014. - 192 с.	+	-

11	Высшая математика. Руковод-ство к решению задач. Ч.1	Лунгу, К.Н.	СПб.: Питер, 2010. - М.: Физматлит, 2014. - 216 с.	+	-
12	Высшая математика. Руковод-ство к решению задач. Ч. 2	Лунгу, К.Н.	- М.: Физматлит, 2013. - 384 с.		
13	Высшая математика. Полный курс: Учебник для бакалавров	Шипачев, В.С.	- М.: Юрайт, 2013. - 607 с.		
14	Высшая математика для экономистов. Практикум: Учебное пособие	Н.Ш. Кремер и др.	- М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с.		

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. *Exponenta.ru* : образовательный математический сайт [Электронный ресурс] / Компания AXOFT. – [Б. м.], 2000–2013. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>. – Загл. с экрана.
2. *Knigafund.ru* [Электронный ресурс] / Knigafund.ru. – [Б. м.], 2008–2013. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>. – Загл. с экрана.
3. *Единый портал* Интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс] / НИИ мониторинга качества образования. – [Б. м.], 2011–2013. – Режим доступа: <http://www.i-exam.ru/>. – Загл. с экрана.
4. *Научная электронная библиотека eLIBRARY* [Электронный ресурс]. – [Б. м.], [б. г.]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>. – Загл. с экрана.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. ОС Windows XP/Vista/7
2. Microsoft Office 2007/2010
3. MathCad
4. Matlab

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» включает в себя:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература и наглядные пособия);
- компьютеризированные рабочие места для обучающихся;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется лекционный зал, оборудованным проектором.

- а) требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории;
- б) требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: ноутбук, средства управления видеопроектором;
- в) требования к специализированному оборудованию: мультимедийные средства для демонстрации видеофильмов.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным

программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Практическая подготовка для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут проходить практическую подготовку в организациях, где созданы специальные рабочие места или имеются возможности принятия таких обучающихся, с учетом рекомендации медико-социальной экспертизы относительно условий и видов труда.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов – сопровождающих.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обязаны выполнить программу практик в рамках ОПОП/адаптированных ОПОП

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЕГОиСД от _____ года, протокол № _____

Заведующий кафедрой ЕГОиСД _____
(название кафедры) (подпись, дата)

Исмаилова С.Ф.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Директор филиала _____ Мейланов И.М. _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС филиала _____ Аликберов Н.А., к.т.н. _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)