**Примерные вопросы для самоконтроля** **по дисциплине «Математика»**

РАЗДЕЛ 1.

***Часть 1***

1. Матрицы и их виды.
2. Определители 2 и 3 порядков и их вычисление разложением по элементам строки или столбца.
3. Вычисление определителей 3 порядка по правилу Саррюса.
4. Свойства определителей.
5. Линейные операции над матрицами.
6. Умножение матриц.
7. Обратная матрица. Алгоритм получения обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений.
8. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
9. Ранг матрицы и его вычисление методом окаймляющих миноров.
10. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований.
11. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
12. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (случай единственного решения).
13. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (случай бесконечного множества решений).
14. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (случай пустого множества решений).
15. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
16. n–мерные векторы. Линейные операции над n-мерными векторами и их свойства.
17. Понятие линейного векторного пространства. Примеры линейных векторных пространств
18. Линейная зависимость векторов.
19. Базис и размерность линейного векторного пространства.
20. Скалярное произведение n–мерных векторов, его свойства и экономический смысл.
21. Евклидово пространство. Норма (длина) вектора и ее свойства.
22. Ортогональность векторов в Евклидовом пространстве. Ортонормированный базис.

***Часть 2***

1. Уравнение линии на плоскости. Составление уравнения линии.
2. Отыскание точки пересечения линии.
3. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
4. Уравнение пучка прямых.
5. Уравнение прямой, проходящей через 2 данные точки.
6. Уравнение прямой «в отрезках» на осях координат.
7. Общее уравнение прямой.
8. Отыскание координат любой точки, принадлежащей прямой, заданной общим уравнением.
9. Нахождение угла между прямыми.
10. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Нахождение расстояния от точки до прямой.
12. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
13. Общее уравнение плоскости.
14. Уравнение плоскости «в отрезках» на осях координат.
15. Нахождение угла между плоскостями.
16. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
17. Нахождение расстояния от точки до плоскости.
18. Отыскание координат любой точки, принадлежащей плоскости, заданной общими уравнениями.
19. Общее уравнение прямой в пространстве.
20. Канонические уравнения прямой в пространстве.
21. Нахождение угла между прямыми, заданными каноническими уравнениями.
22. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве, заданных каноническими уравнениями.
23. Окружность. Каноническое и нормальное уравнение окружности.
24. Эллипс. Каноническое и нормальное уравнения эллипса.
25. Гипербола. Каноническое и нормальное уравнение гиперболы.
26. Парабола. Каноническое и нормальное уравнение параболы.

РАЗДЕЛ 2. **Введение в анализ. Предел и непрерывность**

* 1. Действительные числа, их свойства.
  2. Числовые множества. Эле­менты алгебры множеств. Обозначения для сумм и произведений.
  3. Окре­стность точки. Ограниченные множества.
  4. Декартовы координаты на плос­кости.
  5. Числовые функции. Способы задания функций. Область опреде­ления и множество значений функции. График функции.
  6. Сложная и об­ратная функции.
  7. Числовые последовательности. Способы задания последователь­ностей.
  8. Предел последовательности. Единственность предела. Ограничен­ность сходящейся последовательности.
  9. Переход к пределу в неравенствах, теорема о трех последовательностях.
  10. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства.
  11. Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями.
  12. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о сущест­вовании предела монотонной ограниченной последовательности.
  13. Число е.
  14. Теорема Кантора о стягивающихся отрезках1. Точные границы числового множества.
  15. Предел функции (по Гейне).
  16. Различные типы пределов: односто­ронние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы.
  17. Беско­нечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.
  18. Основные свойства пределов функции: арифметические действия над пределами, ог­раниченность, переход к пределам в неравенствах.
  19. Предел сложной функ­ции.
  20. Сравнение бесконечно малых функций.
  21. Первый и второй замечательные пределы. Формула непрерывных процентов.
  22. Непрерывность функции в точке.
  23. Непрерывность суммы, разно­сти, произведения и частного непрерывных функций.
  24. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций.
  25. Теорема о сохранении знака непрерывной функции.
  26. Точки разрыва функ­ции, их классификация.
  27. Свойства функций, непрерывных на отрезке: теоремы о сущест­вовании корня, о промежуточных значениях, об ограниченности функции, о достижении наибольшего и наименьшего значений.

**РАЗДЕЛ** **3.** Дифференциальное исчисление функций одной переменной

* 1. Производная функции.
  2. Дифференцируемость и дифференциал функции.
  3. Непрерывность дифференцируемой функции.
  4. Правила диффе­ренцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций.
  5. Производные основных элементарных функций.
  6. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Уравнение касательной к графику функции.
  7. Эластичность функции, ее свойства и геометрический смысл.
  8. Логарифмическая производная.
  9. Локальный экстремум функции, теорема Ферма.
  10. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
  11. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
  12. Производные и дифференциалы высших порядков.
  13. Признак монотонности функции на интервале.
  14. Достаточные ус­ловия локального экстремума.
  15. Выпуклые (вогнутые) функции. Достаточные условия выпукло­сти функции.
  16. Необходимый и достаточный признаки выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба.
  17. Асимптоты графика функции.
  18. Общая схема исследования функ­ции и построения ее графика.
  19. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

РАЗДЕЛ 4. **Интегральное исчисление функций одной переменной**

* 1. Первообразная и неопределенный интеграл.
  2. Таблица неопреде­ленных интегралов.
  3. Свойства неопределенного интеграла.
  4. Замена пере­менной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям.
  5. Интегрирование рациональных функций
  6. Интегрирование неко­торых классов иррациональных и трансцендентных функций.
  7. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
  8. Опреде­ленный интеграл (по Риману) и его свойства.
  9. Интегрируемость непрерыв­ной функции.
  10. Теорема о сред­нем.
  11. Интеграл с переменным верхним пределом.
  12. Существование пер­вообразной для непрерывной функции.
  13. Формула Ньютона-Лейбница.
  14. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.
  15. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисле­ние площади криволинейной трапеции и объема тела вращения.
  16. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неог­раниченных функций.
  17. Признаки сходимости несобственных интегралов.

РАЗДЕЛ 5. **Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**

* 1. Функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Элементарные функции нескольких переменных.
  2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
  3. Свой­ства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве: ог­раниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений.
  4. Частные производные, дифференцируемость, дифференциал функции нескольких переменных.
  5. Достаточное условие дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции.
  6. Производная сложной функции.
  7. Производная по направлению, градиент. Свойства градиента.
  8. Эластичность функции нескольких переменных.
  9. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
  10. Локальный экстремум функции нескольких переменных.
  11. Достаточные условия существования локального экстремума.
  12. Выпуклые множества в . Выпуклые (вогнутые) и строго вы­пуклые (вогнутые) функции нескольких переменных.
  13. Необходимое и дос­таточное условие выпуклости.

**РАЗДЕЛ** 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

* 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения -го порядка, ос­новные понятия.
  2. Дифференциальные уравнения первого порядка, нор­мальная форма. Поле направлений, интегральные кривые.
  3. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка в нормальной форме\*.
  4. Общее и частное реше­ния уравнения. Общий интеграл. Особые решения.
  5. Некоторые типы интегрируемых уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, в полных диф­ференциалах, линейные, Бернулли. Автономные уравнения и их свойства.
  6. Линейные дифференциальные уравнения. Теорема о существова­нии и единственности решения.
  7. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения.
  8. Теорема об общем решении линейного не­однородного уравнения. Пространство решений линейного однородного уравнения, фундаментальная система решений. Определитель Вронского системы решений. Теорема об общем решении линейного однородного уравнения.
  9. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэф­фициентами (на примере уравнений второго порядка). Характеристиче­ское уравнение и фундаментальная система решений однородного урав­нения.
  10. Построение частного решения неоднородного уравнения с правой частью специального вида методом неопределенных коэффициентов.

**РАЗДЕЛ 7**. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

* + 1. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий. Случайные события и их вероятности.
    2. Комбинаторика. Основные правила комбинаторики.
    3. Виды соединений: перестановки, сочетания, размещения.
    4. Классическое определение вероятности, его ограниченность. Свойства вероятности.
    5. Геометрическое и статистическое определения вероятности.
    6. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
    7. Формулы комбинаторики и их применение к вычислению вероятностей.
    8. Формула полной вероятности.
    9. Формулы Байеса.

РАЗДЕЛ 8 **. Повторные независимые испытания**

* + 1. Повторение испытаний: формула Бернулли, условия ее применения.
    2. Повторение испытаний: локальная теорема Лапласа, условия ее применения.
    3. Повторение испытаний: интегральная теорема Лапласа, условия ее применения.
    4. Повторение испытаний: формула Пуассона, условия ее применения.
    5. Связь между теорией вероятностей и математической статистикой.

РАЗДЕЛ **9. Случайные величины**

15.Понятие случайной величины. Виды случайных величин и законы их распределения.

16.Числовые характеристики дискретной случайной величины.

17.Биномиальное распределение, числовые характеристики.

18.Распределение Пуассона, числовые характеристики.

19.Геометрическое распределение, числовые характеристики.

20.Непрерывная случайная величина. Дифференциальная и интегральная функции распределения, определение, свойства, взаимосвязь.

21.Определение вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.

22.Нахождение числовых характеристик непрерывной случайной величины.

23.Правило 3-х 

24.Равномерное распределение. Числовые характеристики.

25. Нормальное распределение. Числовые характеристики.

1. Показательное распределение. Числовые характеристики

27. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

28. Центральная предельная теорема.

РАЗДЕЛ 10. **Основы выборочного метода. Проверка статистических гипотез**

29. Генеральная и выборочная совокупность. Виды выборок. Вариационный ряд. Статистическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

30. Генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсии, определения, формулы для их вычисления.

31. Условные варианты. Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Метод произведений вычисления выборочных средней и дисперсии.

32. Условные варианты. Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Метод сумм вычисления выборочных средней и дисперсии.

33. Оценка параметров генеральной совокупности по случайной выборке. Точечная и интервальная оценки, точность и надежность оценки, доверительный интервал.

34. Оценки генеральной средней по выборочной средней, генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.

35. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.

36. Метод наибольшего правдоподобия для нахождения оценки неизвестных параметров распределения.

37. Статистические гипотезы. Статистический критерий, уровень его значимости. Статистическая гипотеза, общая схема ее проверки.

38. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности, критерий Пирсона.

РАЗДЕЛ 11. **Элементы теории корреляции и регрессионного анализа**

39. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.

40. Линейная регрессия. Коэффициент корреляции. Среднеквадратическая регрессия. Выборочные уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов.

41. Корреляционная таблица. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции.

42. Криволинейная корреляция.

43. Множественная корреляция.

44. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Кендала и Спирмена.

45. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.

46. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции и коэффициентов ранговой корреляции.

47. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная дисперсии, их вычисление. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.

48. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.

49. Понятие о многомерном корреляционном анализе.

50. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель.

51. Интервальная оценка функции регрессии. Проверка значимости уравнения регрессии.

52. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ

регрессия. Выборочные уравнения регрессии.