

1. Линейная алгебра

1. Что такое определитель? При каких преобразованиях величина определителя не изменяется?
2. В каких случаях определитель равен нулю? Что следует из равенства нулю определителя?
3. Дайте определения минора и алгебраического дополнения элемента определителя. Сформулируйте основное правило вычисления определителей.
4. Что такое матрица, отличие матрицы от определителя. Перечислите и приведите примеры различных видов матриц.
5. Как осуществляются линейные операции над матрицами?
6. Как перемножить две матрицы? Сформулируйте правило умножения матрицы на матрицу. Свойства произведения матриц.
7. Изложите схему нахождения обратной матрицы. Любая ли матрица имеет обратную? Что такое вырожденная матрица?
8. Расскажите об основных типах матричных уравнений и схемах их решения.
9. Дать определение решения системы линейных уравнений. Расшифруйте понятия "совместная", "несовместная", "определённая", "неопределённая" системы.
10. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
11. В чем заключается матричный метод решения систем? Когда он применим?
12. Что следует из равенства нулю определителя системы?
13. Что называется рангом матрицы? Как он находится?
14. Сформулируйте теорему Кронеккера-Капелли.
15. При каких условиях система линейных уравнений имеет единственное и множество решений?
16. Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
17. Какие неизвестные и в каком случае называются базисными, какие свободными? Что такое общее и частное решения неопределенной системы?
18. Какие особенности однородных систем линейных уравнений Вы знаете? Как строится фундаментальная система решений?

2. Векторная алгебра

1. Что называется вектором, модулем вектора?
2. Дайте понятия коллинеарных, компланарных, свободных, равных векторов. Сформулируйте условие равенства векторов.
3. Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций?
4. Какие векторы называются линейно зависимыми и независимыми?
5. Дайте понятие базиса на прямой, плоскости и в пространстве. Что такое координаты вектора.
6. Какой базис называется декартовым ? Как осуществляются линейные операции над векторами в координатной форме?
7. Модуль вектора. Координаты вектора, заданного координатами начальной и конечной точек. Расстояние между двумя точками.
8. Дать понятие орта вектора. Направляющие косинусы вектора.
9. Что называется скалярным произведением двух векторов? Каковы его свойства? Как выражается скалярное произведение через координаты перемножаемых векторов? Для решения каких задач и как может быть использовано скалярное произведение?
10. Что называется векторным произведением двух векторов? Каковы его свойства? Как выражается векторное произведение через координаты перемножаемых векторов? Для решения каких задач и как может быть использовано векторное произведение?
11. Что называется смешанным произведением трех векторов? Каковы его свойства? Как выражается смешанное произведение через координаты перемножаемых векторов? Для решения каких задач и как может быть использовано смешанное произведение?
12. Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, перпендикулярности и компланарности векторов.

3. Аналитическая геометрия на плоскости

1. Прямая линия на плоскости, её общее уравнение.
2. Дайте понятие нормального и направляющего векторов прямой, углового коэффициента.
3. Запишите различные виды уравнений прямой на плоскости и укажите геометрический смысл параметров уравнений.
4. Как определяется взаимное расположение прямых на плоскости. Запишите формулы для определения угла между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности в случае различных видов уравнений прямых. Как найти точку пересечения прямых?
5. Выведите формулу для вычисления расстояния от точки до прямой. Как определить расстояние между параллельными прямыми?
6. Какая линия на плоскости называется окружностью? Запишите каноническое уравнение и поясните схему построения окружности.
7. Дайте определение эллипса. Запишите каноническое уравнение и поясните схему построения эллипса.
8. Какая линия на плоскости называется гиперболой? Запишите каноническое уравнение и поясните схему построения гиперболы.
9. Какая линия на плоскости называется параболой? Запишите каноническое уравнение параболы. Поясните схему построения параболы.
10. Изложите схему приведения общего уравнения кривой к каноническому виду.
11. Дайте понятие полярной системы координат. Уравнения линий в полярной системе координат. Приведите примеры. Как связаны декартовы и полярные координаты точки на плоскости? Как построить кривую в полярной системе координат?
12. Опишите параметрический способ задания и построения линий на плоскости. Приведите примеры.

4. Аналитическая геометрия в пространстве”

1. Плоскость, её общее уравнение.
2. Как определяется взаимное расположение плоскостей? Запишите формулы для определения угла между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
3. Выведите формулу для вычисления расстояния от точки до плоскости. Как определить расстояние между параллельными плоскостями?
4. Запишите различные уравнения прямой в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения.
5. Изложите схему приведения общего уравнения прямой в пространстве к каноническому виду.
6. Как определяется взаимное расположение прямых в пространстве? Запишите формулы для определения угла между прямыми в пространстве, условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
7. Выведите формулу для вычисления расстояния от точки до прямой в пространстве. Как определить расстояние между параллельными прямыми в пространстве?
8. Как определяется взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве? Запишите формулы для определения угла между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
9. Как найти точку пересечения прямой и плоскости в пространстве?
10. Назовите поверхности 2-го порядка и напишите их канонические уравнения.

5. Предел, непрерывность

1. Сформулируйте определения бесконечно малой и бесконечно большой величин при $x \rightarrow x_0$ и $x \rightarrow \infty$. Приведите графическую иллюстрацию.
2. Сформулируйте определения предела функции в точке и на бесконечности. Сформулируйте основные теоремы о пределах.
3. Сформулируйте определение предела числовой последовательности.
4. Запишите формулы 1-го и 2-го замечательных пределов и следствий из них.
5. Как сравнить две бесконечно малые величины? Что такое относительный порядок малости?
6. В каком случае бесконечно малые будут эквивалентны? Приведите примеры наиболее часто встречающихся соотношений эквивалентности.
7. Перечислите все виды неопределенностей. Какие приемы используются для раскрытия неопределенностей?
8. Что такое односторонние пределы функции в точке. Приведите примеры вычисления таких пределов.
9. Сформулируйте различные условия непрерывности функции в точке и на интервале. Какими свойствами обладают функции, непрерывные в точке?
10. Какими свойствами обладают функции, непрерывные в замкнутом промежутке? Проиллюстрируйте графически теоремы Вейерштрасса и Коши.
11. Что понимают под разрывом функции в точке? Какие типы разрывов следует различать? Приведите определения каждого типа разрыва и их геометрическую иллюстрацию.

6. Производная

1. Сформулируйте определение производной. В чем состоит геометрический и физический смысл производной?
2. Какая функция называется дифференцируемой в точке? на интервале? Как связаны понятия "непрерывности" и "дифференцируемости" функции в точке? Приведите графические примеры функций, непрерывных, но не дифференцируемых в точке. Как записывается приращение дифференцируемой функции?
3. Запишите правила дифференцирования суммы, произведения, частного двух функций.
4. Запишите правила дифференцирования сложной и обратной функций, параметрически заданной функции.
5. Опишите прием логарифмического дифференцирования. Когда он применяется?
6. Опишите прием дифференцирования неявно заданной функции.
7. Проверьте, знаете ли Вы формулы дифференцирования (производные основных элементарных функций). Запишите их.
8. Что такое дифференциал функции? Как он связан с производной функции и ее приращением? Каков его геометрический и физический смысл?
9. Как находятся производные и дифференциалы высших порядков?
10. Какими свойствами обладают дифференцируемые функции (Сформулируйте и проиллюстрируйте графически теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).

7. Приложение производной

1. Сформулируйте определения возрастающей и убывающей на интервале функции.
2. Сформулируйте необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции в интервале. Поясните их графически.
3. Что такое экстремум функции? Какие существуют виды экстремумов?
4. Сформулируйте необходимые условия существования экстремума функции в точке. Приведите графические примеры.
5. Сформулируйте 1-ое достаточное условие существования экстремума.
6. Сформулируйте 2-ое достаточное условие существования экстремума.
7. Изложите схему исследования функции на экстремум.
8. Изложите схему нахождения наибольшего и наименьшего значения функции в интервале.
9. Дайте определения выпуклости и вогнутости кривой в интервале, точек перегиба. Проиллюстрируйте геометрически.
10. Сформулируйте достаточные условия выпуклости и вогнутости кривой в интервале.
11. Сформулируйте необходимое и достаточное условия существования точек перегиба. Изложите схему отыскания точек перегиба.
12. Что называется асимптотой кривой? Какие виды асимптот различают?
13. Изложите схему отыскания вертикальных асимптот.
14. Запишите уравнение наклонной асимптоты и формулы нахождения параметров этого уравнения. В каких случаях можно говорить об отсутствии у кривой наклонной асимптоты?
15. Дайте определения и запишите уравнения касательной и нормали к кривой.
16. В чем состоит правило Лопиталья? Для раскрытия каких неопределенностей оно применяется?

8. Функции нескольких переменных

1. Дайте понятие функции двух (и более) независимых переменных, области определения такой функции. Что является графиком функции двух переменных?

2. Дайте определение предела функции $z = f(x, y)$ при $M(x; y) \rightarrow M(x_0; y_0)$

3. Дайте определение непрерывности функции двух независимых переменных в точке и в области. Приведите примеры разрывных функций.

4. Сформулируйте определение частных производных функции двух независимых переменных по каждой из них. В чем состоит геометрический смысл частных производных функции.

5. Сформулируйте определение частного приращения и частного дифференциала функции по каждой переменной.

6. Сформулируйте определение полного приращения и полного дифференциала функции $z = f(x, y)$ и запишите формулу вычисления полного дифференциала.

7. Как находятся частные производные высшего порядка? Сформулируйте условия равенства смешанных производных.

8. Получите формулу полного дифференциала второго порядка функции двух переменных.

9. Дайте понятие сложной функции нескольких переменных. Запишите формулы дифференцирования сложной функции. Запишите формулы дифференцирования неявно заданной функции.

10. Что такое касательная плоскость и нормаль к поверхности? Запишите уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной уравнением в $S : F(x; y; z) = 0$ и $S : z = f(x; y)$.

11. Сформулируйте определение экстремума функции двух переменных. Каковы необходимые условия существования экстремума функции двух переменных?

12. Сформулируйте теорему о достаточных условиях экстремума для функции двух переменных.

13. Изложите схему нахождения наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области.

9. Неопределенный интеграл

1. Дайте определение первообразной функции и неопределенного интеграла. Укажите его геометрический смысл. Сформулируйте и докажите теорему о первообразных.

2. Сформулируйте и докажите свойства неопределенного интеграла.

3. Запишите таблицу основных неопределенных интегралов.

4. В чем состоит свойство инвариантности основных формул интегрирования? Изложите суть метода подведения под знак дифференциала.

5. Выведите формулу интегрирования по частям. В чем состоит сам метод? Перечислите основные типы интегралов, берущихся методом интегрирования по частям.

6. Выведите формулу замены переменной в неопределенном интеграле. В чем состоит принцип выбора подходящей подстановки? Каковы основные этапы проведения замены переменной?

7. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе дроби.

8. Сформулируйте схему разложения рациональной дроби на простейшие слагаемые. Как интегрировать правильные и неправильные рациональные дроби?

9. Интегрирование иррациональных функций.

10. Интегрирование дифференциального бинома. Подстановки Чебышева.

11. В чем суть универсальной тригонометрической подстановки? В каких ситуациях она используется?

12. В чем суть тангенциальной подстановки? В каких ситуациях она используется?

13. Изложите случаи, когда при интегрировании тригонометрических функций можно обойтись без универсальной тригонометрической подстановки.

14. Что Вы знаете о неберущихся интегралах? Приведите примеры.

10. Определенный интеграл

1. Расскажите схему составления интегральной суммы и определенного интеграла для данной функции в данном интервале.
2. Сформулируйте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Сформулируйте и поясните геометрически теорему существования определенного интеграла.
4. Сформулируйте и поясните геометрически простейшие свойства определенного интеграла.
5. Сформулируйте, запишите и поясните геометрически теорему об оценке величины определенного интеграла.
6. Запишите и геометрически поясните теорему о среднем для определенного интеграла. Что такое среднее значение функции в интервале?
7. Сформулируйте и докажите теорему о производной интеграла по переменному верхнему пределу.
8. Выведите формулу Ньютона-Лейбница. В чем заключается сходство и различие определенного и неопределенного интегралов?
9. Сформулируйте и проиллюстрируйте на примерах методы вычисления определенных интегралов (непосредственное, интегрирование по частям).
10. Сформулируйте и докажите формулу замены переменной в определенном интеграле.
11. Дайте определение несобственного интеграла по бесконечному промежутку. В чем его геометрический смысл? Как установить сходимость несобственных интегралов 1-го рода?
12. Дайте определение несобственного интеграла от неограниченной функции. В чем его геометрический смысл? Как установить сходимость несобственных интегралов 2-го рода?
13. Выведите формулы для вычисления площадей плоских фигур.
14. Выведите формулы для вычисления объемов тел по площади поперечного сечения и тел вращения.
15. Выведите формулы для вычисления длин дуг плоских кривых и площадей поверхности вращения.
16. Сформулируйте теоремы Гульдена.
17. Решения каких физических задач сводятся к вычислениям определенных или несобственных интегралов?

11. Кратные интегралы

1. Расскажите схему составления интегральной суммы для функции двух переменных в данной плоской области.
2. Сформулируйте определение двойного интеграла и его геометрический смысл.
3. Сформулируйте основные свойства двойного интеграла.
4. Сформулируйте теорему о среднем значении функции в плоской области, сформулируйте ее геометрический смысл.
5. Что такое повторный интеграл? Как выбирается порядок интегрирования? Как проводится вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат?
6. Запишите формулу замены переменных в двойном интеграле. Выведите якобиан перехода от декартовых координат к полярным.
7. Изложите схему перехода в двойном интеграле от декартовых координат к полярным.
8. Какие возможны приложения двойного интеграла? Запишите формулы.
9. Расскажите схему составления интегральной суммы для функции трех переменных в некоторой области трехмерного пространства.
10. Сформулируйте определение и запишите основные свойства тройного интеграла.
11. Сформулируйте теорему о среднем значении в тройном интеграле.
12. Изложите схему вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат.
13. Запишите формулу замены переменных в тройном интеграле. Выведите якобиан перехода от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим.
14. Изложите схему перехода в тройном интеграле от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим.
15. Какие возможны приложения тройного интеграла?

12. Криволинейные и поверхностные интегралы

1. Дайте понятие криволинейного интеграла 1-го рода. Сформулируйте его основные свойства. Изложите схему вычисления криволинейных интегралов 1-го рода.

2. Запишите формулы вычисления длины дуги, массы, центра тяжести линии.

3. Дайте понятие криволинейного интеграла 2-го рода. Сформулируйте его основные свойства. Изложите схему вычисления криволинейных интегралов 2-го рода.

4. Криволинейный интеграл 2-го рода по замкнутому контуру. Формулы Грина и Стокса.

5. Независимость интеграла криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. Интегрирование полного дифференциала.

6. Дайте понятие поверхностного интеграла 1-го рода. Сформулируйте его основные свойства. Изложите схему вычисления поверхностных интегралов 1-го рода.

7. Вычисление площади, массы и координат центра тяжести поверхности.

8. Понятия поверхностных интегралов 2-го рода. Его основные свойства. Изложите схему вычисления поверхностных интегралов 2-го рода.

9. Поверхностный интеграл 2-го рода по замкнутой поверхности, формула Остроградского-Гаусса.

13. Скалярное и векторное поле

1. Дайте определение векторного поля. Приведите физические примеры.
2. Дайте определение и запишите формулу для вычисления потока векторного поля в векторной и координатной формах.
3. Дайте понятие дивергенции векторного поля. В чем состоит ее физический смысл? Запишите формулу для вычисления дивергенции.
4. Запишите формулу Остроградского-Гаусса в векторной форме. Поясните физический смысл формулы.
5. Поясните физический смысл циркуляции на примере векторного поля скоростей частиц текущей жидкости.
6. Дайте определение и запишите формулу вычисления циркуляции векторного поля в векторной и координатной формах.
7. Дайте понятие ротора векторного поля. Запишите формулу нахождения ротора.
8. Запишите формулу Стокса в векторной форме. Сформулируйте ее физический смысл.
9. Какое векторное поле называется потенциальным? Что такое потенциал? Сформулируйте свойства потенциального поля.
10. Какое векторное поле называется соленоидальным? Что такое векторная трубка? Сформулируйте свойства соленоидального поля.
11. Какое векторное поле называется гармоническим? Сформулируйте свойства гармонического поля.
12. Дайте понятие оператора Гамильтона. Как с его помощью можно записать дифференциальные векторные операции первого порядка?
13. Дайте понятие оператора Лапласа и гармонической функции.
14. Дайте понятие скалярного поля. Линии уровня скалярного поля.
15. Определение, вычисление и физический смысл производной скалярного поля по заданному направлению.
16. Вектор – градиент скалярного поля, вычисление и физический смысл.
17. Связь производной по направлению и вектора–градиента скалярного поля.

14. Дифференциальные уравнения и системы

1. Дайте определения дифференциального уравнения 1-го порядка, его общего и частного решений. Задача Коши. Геометрический смысл уравнения и его решений.
2. Сформулируйте теорему существования и единственности решения задачи Коши для уравнения 1-го порядка.
3. Какие уравнения 1-го порядка называются уравнениями с разделенными и разделяющимися переменными? В каких случаях возможно разделение переменных?
4. Какие уравнения 1-го порядка называются однородными? Изложите метод интегрирования однородных уравнений.
5. Какие уравнения 1-го порядка называются линейными? Изложите методы решения линейных уравнений.
6. Расскажите об интегрировании уравнения Бернулли.
7. Дайте определение уравнения в полных дифференциалах. Изложите метод его решения.
8. Дайте определения дифференциального уравнения 2-го порядка, его общего и частного решений. Проиллюстрируйте их геометрический смысл.
9. Сформулируйте задачу Коши для уравнения 2-го порядка. и теорему существования и единственности ее решения.
10. В каких случаях уравнения высших порядков допускают понижение порядка? Изложите методы интегрирования таких уравнений.
11. Дайте определения линейного дифференциального уравнения n -го порядка (однородного и неоднородного). Сформулируйте основные свойства частных решений линейного однородного уравнения.
12. Сформулируйте понятие и критерий линейной зависимости и линейной независимости системы функций. Определитель Вронского.
13. Сформулируйте теорему о структуре общего решения однородного линейного уравнения (на примере уравнения 2-го порядка).
14. Изложите метод нахождения общего решения однородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами.
15. Сформулируйте теорему о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
16. Изложите метод вариации произвольных постоянных нахождения общего решения неоднородного линейного уравнения.
17. Изложите метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного уравнения.
18. Дайте определение нормальной системы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Сформулируйте задачу Коши для такой системы.
19. Изложите методы исключения и характеристического уравнения отыскания общего решения системы дифференциальных уравнений.

15. Числовые и функциональные ряды.

1. Что такое числовой ряд? Что понимается под суммой ряда? Сформулируйте необходимый признак сходимости.
2. Сформулируйте свойства сходящихся рядов.
3. Сформулируйте сравнительный признак сходимости знакоположительных рядов. Запишите эталонные ряды.
4. Сформулируйте признак Д'аламбера. Поясните, для каких видов числовых рядов он эффективен.
5. Сформулируйте радикальный признак Коши. Для каких видов числовых рядов он применяется?
6. Сформулируйте интегральный признак Коши-Маклорена. В каких случаях его следует применять?
7. Сформулируйте признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов. Как проводится оценка суммы и остатка такого ряда? Дайте понятие абсолютной и условной сходимости.
8. Дайте понятие функционального ряда и области его сходимости. Что такое равномерная и абсолютная сходимость? Перечислите свойства равномерно и абсолютно сходящихся рядов.
9. Дайте понятие степенного ряда. Сформулируйте теорему Абеля.
10. Что называется интервалом и радиусом сходимости степенного ряда? Как они находятся?
11. Какой ряд называется рядом Тейлора, рядом Маклорена для данной функции? Какие условия разложения функции в ряд Тейлора? В чем состоит формальное построение ряда Тейлора (Маклорена)?
12. Ряды Маклорена для некоторых элементарных функции. Укажите интервалы их сходимости. Поясните на примерах, как, используя готовые разложения, получить разложения в ряд Маклорена более сложных функций. Как применяются степенные ряды в приближенных вычислениях?

16. Ряды Фурье. Интеграл Фурье.

13. Дайте понятие тригонометрического ряда. Запишите формулы Фурье для нахождения коэффициентов ряда для функции периодической и заданной на интервале $(-\pi; \pi)$ и $(-l; l)$.
14. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
15. Сформулируйте теорему Дирихле об условиях разложения функции в ряд Фурье.
16. Ряд Фурье функции, заданной на интервале $(0, l)$?
17. Запишите ряд Фурье в комплексной форме. Дайте понятие амплитудного и фазового спектров функции.
18. Что называется интегралом Фурье?
19. Преобразование Фурье. Синус и косинус преобразования Фурье.

17. Комплексные числа и функции

1. Понятие комплексного числа, его действительной и мнимой части.
2. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Какие комплексные числа называются равными, комплексно-сопряженными?
3. Арифметические действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме.
4. Геометрическое представление комплексного числа, комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа.
5. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Переход из одной формы записи комплексного числа к другой.
6. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Формулы Муавра.
7. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции.
8. Показательная, тригонометрические и гиперболические функции комплексного переменного.
9. Логарифмическая и обратные тригонометрические и гиперболические функции.
10. Дифференцирование функции комплексного переменного. Сформулируйте условия Коши-Римана.
11. Сопряженные гармонические функции.
12. Понятие аналитической функции комплексного переменного в области. Необходимые и достаточные условия аналитичности.
13. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного.
14. Понятие интеграла от функции комплексного переменного и его основные свойства. Вычисление интегралов.
15. Основная теорема Коши. Интегральная формула Коши.

18. Вычеты и их приложения

1. Сформулируйте понятие ряда комплексных чисел, суммы ряда, абсолютной и условной сходимости.
2. Дайте определение ункционального ряда, его области сходимости. Понятие равномерной сходимости. Сформулируйте признак Вейерштрасса.
3. Дайте понятие степенного ряда, сформулируйте теорему Абеля. Круг и радиус сходимости.
4. Эапишите вид рядов Тейлора и Маклорена для функции комплексной переменной. Разложение элементарных функций в ряды Тейлора. Единственность разложения.
5. Сформулируйте понятие ряда Лорана. Главная и правильная части ряда Лорана. Разложение аналитических функций в ряд Лорана.
6. Дайте понятия особой и изолированной особой точек аналитической функции. Типы изолированных особых точек. Структура ряда Лорана в окрестности изолированной особой точки.
7. Разложение функции в ряд Лорана в окрестности бесконечно удаленной точки.
8. Дайте понятие вычета функции относительно изолированной особой точки.
9. Приведите приемы и формулы для вычисления вычета функции относительно полюса.
10. Приведите приемы и формулы для вычисления вычета функции относительно существенно особой точки.
11. Приведите приемы и формулы для вычисления вычета функции относительно бесконечно удаленной точки.
12. Дайте понятие логарифмического вычета функции.
13. Сформулируйте основную теорему о вычетах и ее следствие.
14. Приложение теории вычетов к вычислению интегралов по замкнутой линии на комплексной плоскости.
15. Приложение теории вычетов к вычислению определенных и несобственных интегралов.

19. Операционный метод

1. Дайте определение преобразования Лапласа. Какая функция может служить оригиналом? Что называется изображением функции по Лапласу?

2. Запишите таблицу изображений наиболее часто используемых элементарных функций.

3. Сформулируйте и запишите свойство линейности. Как оно используется для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?

4. Сформулируйте и запишите свойства дифференцирования изображения и оригинала. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?

5. Сформулируйте и запишите свойства интегрирования изображения и оригинала. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?

6. Сформулируйте и запишите свойства запаздывания и смещения. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?

7. Дайте понятие свертки функций. Как записывается изображение свертки? Как можно использовать формулу свертки для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?

8. Изложите схему нахождения частного решения линейных дифференциальных уравнений операционным методом.

9. Изложите схему нахождения частного решения систем линейных дифференциальных уравнений операционным методом.

10. Запишите и поясните формулу Дюамеля.

11. Дайте понятие о функциях Хависайда (η -функция) и Дирака (δ -функция).

20. Вероятность и статистика

1. Дайте определение случайного, элементарного, достоверного, невозможного, противоположного события, пространства событий, полной группы событий.

2. Сформулируйте различные определения вероятности (классическое, статистическое, геометрическое). Изложите простейшие свойства вероятности.

3. Дайте определения независимости, несовместности событий. Сформулируйте и докажите теорему сложения вероятностей для двух совместных и несовместных событий. Сформулируйте и докажите теорему умножения вероятностей для двух независимых и зависимых событий.

4. Сформулируйте и получите формулу полной вероятности. Вероятность гипотезы (формула Байеса).

5. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Как вычисляется наимвероятнейшее число появления событий в схеме Бернулли?

6. Приведите формулы Пуассона и Муавра-Лапласа. Укажите различия применения формул Бернулли, формул Муавра-Лапласа и Пуассона.

7. Дайте определение случайной величины дискретного типа. Приведите примеры. Закон распределения дискретной случайной величины.

8. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, средне квадратическое отклонение), их вероятностный смысл и вычисление для дискретной случайной величины.

9. Дайте определение случайной величины непрерывного типа. Приведите примеры. Дайте определение, объясните вероятностный смысл и докажите основные свойства интегральной функции распределения $F(x)$ непрерывной случайной величины.

10. Дайте определение, объясните вероятностный смысл и докажите основные свойства дифференциальной функции распределения (плотности распределения вероятностей) – $f(x)$ непрерывной случайной величины.

11. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, средне квадратическое отклонение), их вероятностный смысл и вычисление для непрерывной случайной величины. Как вычисляется вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?

12. Нормальное распределение. Функция и числовые характеристики распределения, их вероятностный смысл. Правило "трех сигм".

13. Показательное и равномерное распределения. Биноминальное распределение и распределение Пуассона. Функция и числовые характеристики распределения, их вероятностный смысл.

14. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.

15. Сформулируйте основные задачи математической статистики. Дайте понятия генеральной совокупности и выборки. Статистическая таблица, полигон распределения и гистограмма. Генеральное и выборочное среднее и дисперсии.

16. Система двух случайных величин. Линии регрессии. Корреляция.

17. Оценка числовых характеристик генеральной совокупности на основании выборочного контроля.

18. Нахождение законов распределения случайных величин на основе опытных данных. Критерии правдоподобия.