**Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика» для специальности «Программное обеспечение информационных технологий», 1 семестр, 2020/2021 уч.г.**

***Теоретические вопросы***.

1. Понятие вектора. Операции над векторами. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость векторов. Базис. Деление отрезка в данном отношении. Примеры.
2. Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение в координатной форме. Примеры.
3. Определители второго и третьего порядка. Минор элемента матрицы. Алгебраическое дополнение элемента матрицы. Определители n-го порядка и их свойства. Примеры.
4. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме. Условие коллинеарности векторов. Примеры.
5. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.
6. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Примеры.
7. Окружность. Эллипс, его геометрические свойства и каноническое уравнение. Примеры.
8. Парабола, ее геометрические свойства и каноническое уравнение. Примеры.
9. Гипербола, ее геометрические свойства и каноническое уравнение. Примеры.
10. Плоскость в пространстве и различные формы ее задания. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Примеры.
11. Прямая в пространстве, ее канонические и параметрические уравнения. Общие уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Примеры.
12. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между скрещивающимися и параллельными прямыми. Примеры.
13. Поверхности второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды, конусы, цилиндры. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Исследование формы методом сечений.
14. Произведение матриц. Транспонирование матриц. Определитель произведения двух квадратных матриц одинакового порядка. Обратная матрица и ее построение методом присоединенной матрицы. Примеры.
15. Системы линейных алгебраических уравнений, общие понятия. Матричный способ решения невырожденных линейных систем, формулы Крамера. Примеры.
16. Метод Гаусса. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. Примеры.
17. Базис системы векторов. Базис арифметического векторного пространства. Ранг матрицы и его вычисление. Примеры.
18. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Неоднородные системы линейных уравнений, структура общего решения. Примеры.
19. Понятие линейного оператора. Свойства линейных операторов. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Примеры.
20. Действия над линейными операторами. Их свойства. Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Подобные матрицы. Примеры.
21. Симметрические и ортогональные операторы. Собственные векторы и собственные значения.
22. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Ограниченные функции. Четные, нечетные функции. Монотонные функции. Примеры.
23. Числовая последовательность. Способы задания числовой последовательности. Подпоследовательность. Предел числовой последовательности. Геометрическая интерпретация предела. Основные теоремы о пределе.
24. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Их свойства. Теорема о связи функции со своим пределом. Теорема о связи бесконечно больших и бесконечно малых последовательностей. Примеры.
25. Свойства сходящихся последовательностей. Виды неопределенностей. Примеры.
26. Теорема Вейершрасса о пределе монотонной последовательности. Число е. Примеры.
27. Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности. Геометрическая интерпретация всех видов предела. Примеры.
28. Основные теоремы о пределе функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые функции и их свойства. Примеры.
29. Теоремы об арифметических операциях в пределе и о пределе сложной функции. Бесконечно большие функции. Примеры.
30. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций в данном процессе. Примеры.
31. Эквивалентные бесконечно большие функции и эквивалентные бесконечно малые функции и их применение к вычислению пределов. Примеры.
32. Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных в точке. Примеры.
33. Точки разрыва функций и их классификация. Примеры. Некоторые свойства функций, непрерывных на отрезке.
34. Производная функции, ее геометрический смысл. Односторонние производные. Уравнения касательной и нормали к кривой. Примеры.
35. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Логарифмическое дифференцирование. Примеры.
36. Дифференцируемость функций в точке. Производные высших порядков. Формула Лейбница. Пример.
37. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Примеры.
38. Правила Лопиталя и их применение для раскрытия неопределенностей. Примеры.
39. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Маклорена. Основные разложения по формуле Маклорана. Приложения формулы Тейлора. Примеры.
40. Признаки возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Примеры.
41. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Примеры.
42. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции. Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции. Примеры.
43. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.
44. Методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, подстановкой (замена переменной), введение множителя под знак дифференциала, интегрирование по частям.