

Утверждены на заседании кафедры
Пр. №1 от «29» августа 2017 г.
Зав. кафедрой «Информатика,
математика и общегуманитарные
науки»

_____ к.и.н. Гаража Н.А.

Вопросы для подготовки к зачету и экзамену по дисциплине «Математика» для студентов 1 курса направления 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Семестр I

1. Понятие множества. Числовые множества. Натуральные, целые, рациональные, действительные числа. Конечные, счетные и несчетные множества.
2. Комплексные числа. Мнимая единица. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Главное значение аргумента. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
3. Действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня. Формулы Муавра.
4. Уравнения с действительными и комплексными коэффициентами. Основная теорема алгебры.
5. Основы комбинаторного анализа: правила суммы и произведения шансов. Формулы включения и выключения. Диаграммы Эйлера-Венна. Факториал. Перестановки. Размещения. Сочетания.
6. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Универсальное множество. Картези и прямое (декартово) произведение множеств. Мощность множества.
7. Понятие функции, способы задания функций. Область определения. Четные и нечетные, ограниченные, монотонные функции. Примеры.
8. Понятие элементарной функции. Основные элементарные функции и их графики (постоянная, степенная, показательная, логарифмическая).
9. Предел последовательности и предел функции. Признаки существования конечного предела.
10. Определение предела функции в точке. Арифметические действия над сходящимися последовательностями.
11. Бесконечно малые величины (определение). Свойства бесконечно малых. Бесконечно большие величины, их связь с бесконечно малыми.
12. Второй замечательный предел, число e . Понятие о натуральных логарифмах.
13. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва. Примеры.
14. Производная и ее геометрический смысл. Уравнение касательной к плоской кривой в заданной точке.
15. Дифференцируемость функций одной переменной. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.

16. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
17. Основные правила дифференцирования функций одной переменной.
18. Формулы производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.
19. Теоремы Ролля и Лагранжа (без доказательства). Геометрическая интерпретация этих теорем. Теорема Коши. Формулировка.
20. Достаточные признаки монотонности функции.
21. Определение экстремума функции одной переменной. Необходимый признак экстремума.
22. Достаточные признаки существования экстремума.
23. Точки перегиба и участки выпуклости функции.
24. Понятие асимптоты графика функции. Горизонтальные, наклонные и вертикальные асимптоты. Примеры.
25. Общая схема исследования функций и построения их графиков. Пример.
26. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства.
27. Таблица интегралов.
28. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
29. Определенный интеграл и его свойства.
30. Геометрический смысл определенного интеграла.
31. Метод замены переменной при вычислении определенного интеграла.
32. Метод интегрирования по частям для определенного интегралов Примеры.
33. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
34. Теорема о производной определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона–Лейбница.
35. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл Пуассона (без доказательства).
36. Интегрирование рациональных функций.
37. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.
38. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Примеры.
39. Вычисление объемов тел вращения. Примеры.
40. Двойные и повторные интегралы.

Семестр II

1. Определение числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Классификация числовых рядов по знаку: знакопостоянные, знакоположительные, знакопеременные, знакочередующиеся. Примеры.
2. Определения абсолютно и условно сходящихся рядов. Примеры. Свойства сходящихся рядов (одно из них доказать).
3. Необходимое условие сходимости числового ряда (с доказательством).
4. Признаки сходимости знакопостоянных рядов: признак Даламбера. Пример.
5. Признаки сходимости знакопостоянных рядов: признак сравнения. Пример.
6. Признаки сходимости знакопостоянных рядов: предельный признак сравнения. Пример.
7. Признаки сходимости знакопостоянных рядов: интегральный признак. Пример.
8. Признак Лейбница. Теорема о погрешности. Пример.
9. Определение функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Примеры.
10. Определение степенного ряда. Радиус сходимости степенного ряда. Теорема о радиусе сходимости степенного ряда.
11. Дифференцирование степенных рядов. Теорема о радиусе сходимости ряда, составленного из производных. Интегрирование степенных рядов. Теорема о радиусе сходимости ряда, составленного из интегралов.
12. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Маклорена. Примеры.
13. Биномиальный ряд. Разложение функции e^x в ряд Маклорена. Разложение функции $\ln(1+x)$ в ряд Маклорена.
14. Понятие об обыкновенном дифференциальном уравнении n -го порядка. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Примеры.
15. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными: определение и метод решения. Пример.
16. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка: определение и метод решения. Пример.
17. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка: определение и метод решения. Пример.
18. Понятие матрицы. Виды матриц. Транспонирование матрицы. Равенство матриц. Алгебраические операции над матрицами: умножение на число, сложение, умножение матриц.
19. Определители 2, 3 и n -го порядков (определения и их свойства). Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца.
20. Квадратная матрица и ее определитель. Особенная и неособенная квадратные матрицы. Присоединенная матрица. Матрица, обратная данной, и алгоритм ее вычисления.

21. Понятие минора k -го порядка. Ранг матрицы (определение). Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Пример.
22. Линейная независимость столбцов (строк) матрицы. Теорема о ранге матрицы.
23. Векторы. Операции над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), n -мерный вектор. Понятие о векторном пространстве и его базисе.
24. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Характеристическое уравнение матрицы.
25. Система n линейных уравнений с n переменными (общий вид). Матричная форма записи такой системы. Решение системы (определение). Совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы линейных уравнений.
26. Метод Гаусса решения системы n линейных уравнений с n переменными. Понятие о методе Жордана – Гаусса.
27. Система m линейных уравнений с n переменными. Теорема Кронекера – Капелли. Условие определенности и неопределенности любой системы линейных уравнений.
28. Базисные (основные) и свободные (неосновные) переменные системы m линейных уравнений с n переменными. Базисное решение.
29. Система линейных однородных уравнений и ее решения. Условие существования ненулевых решений такой системы.
30. Векторы на плоскости и в пространстве (геометрические векторы). Линейные операции над векторами (сложение, умножение вектора на число). Коллинеарные и компланарные векторы.
31. Скалярное произведение двух векторов (определение) и его выражение в координатной форме. Угол между векторами.
32. n -мерный вектор. Линейная комбинация, линейная зависимость и независимость векторов.
33. Векторное (линейное) пространство. Его размерность и базис. Теорема о существовании и единственности разложения вектора линейного пространства по векторам базиса.
34. Скалярное произведение векторов в n -мерном пространстве. Евклидово пространство. Длина (норма) вектора.
35. Ортогональные векторы. Ортогональный и ортонормированный базисы. Теорема о существовании ортонормированного базиса в евклидовом пространстве.
36. Определение оператора. Понятие линейного оператора. Образ и прообраз векторов.
37. Матрица линейного оператора в заданном базисе: связь между вектором x и образом y . Ранг оператора. Операции над линейными операторами. Нулевой и тождественный операторы.
38. Собственные векторы и собственные значения оператора (матрицы A). Характеристический многочлен оператора и его характеристическое уравнение.
39. Матрица линейного оператора в базисе, состоящем из его собственных значений. Пример.

40. Уравнение линии на плоскости. Точка пересечения двух линий. Основные виды уравнений прямой на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости, его исследование. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
41. Кривые второго порядка, их общее уравнение. Нормальное уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса. Геометрический смысл параметров окружности и эллипса.
42. Канонические уравнения гиперболы и параболы. Геометрический смысл их параметров. Уравнение асимптот гиперболы. График обратно-пропорциональной зависимости и квадратного трехчлена.
43. Общее уравнение плоскости в пространстве и его частные случаи. Нормальный вектор плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
44. Уравнения прямой линии в пространстве как линии пересечения двух плоскостей. Канонические уравнения прямой. Направляющий вектор прямой. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве.
45. Углы между двумя плоскостями, двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Условия их параллельности и перпендикулярности.
46. Понятие высказывания. Основные логические операции (связки): отрицание, конъюнкция, дизъюнкция. Их таблицы истинности и взаимосвязь с операциями над множествами.
47. Основные логические операции (связки): импликация, эквивалентность. Их таблицы истинности и запись с помощью дизъюнкций, конъюнкций и отрицаний.
48. Понятие о производных логических операциях (связках): штрих Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю два. Таблица истинности этих операций.
49. Основные свойства логических операций: идемпотентность, коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность, Примеры.
50. Основные свойства логических операций: двойное отрицание, законы де Моргана, поглощение. Примеры.
51. Неориентированные графы. Основные понятия: вершины и их степень, ребра, кратные ребра, петли. Матрица смежности неориентированного графа. Примеры.
52. Инцидентность. Матрица инцидентности неориентированного графа. Примеры.
53. Ориентированные графы. Матрица инцидентности орграфа. Примеры.
54. Матрица смежности орграфа. Примеры.
55. Подграфы. Полные графы. Клики. Примеры.
56. Операции над графами: дополнение, объединение и пересечение. Примеры.
57. Маршруты, циклы, цепи в неориентированных графах. Связность.
58. Деревья и их свойства. Направленные деревья.
59. Остовное дерево. Цикломатическое число. Остовное дерево минимальной нагруженности.
60. Понятие о двудольных, эйлеровом и гамильтоновом графах.