

**Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена  
«Математические методы в экономике»**

1 семестр.

1. Определители и их свойства.
2. Формулы Крамера.
3. Матрицы и действия над ними.
4. Обратная матрица. Матричные уравнения и их решение.
5. Ранг матрицы. Исследование системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестным с помощью ранга матрицы.
6. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
7. Векторы. Операции над ними.
8. Признаки коллинеарности векторов. Теорема о единственности разложения вектора плоскости по двум неколлинеарным векторам.
9. Признак компланарности векторов. Теорема о единственности разложения вектора в пространстве по трем некопланарным векторам.
10. Линейная зависимость и независимость векторов. Ранг и базис системы векторов.
11. Действия с векторами в координатной форме.
12. Координаты точки в произвольной системе координат. Деление отрезка в данном отношении.
13. Прямоугольная система координат. Модуль вектора, направляющие углы и конусы вектора.
14. Скалярное произведение векторов, его свойства.
15. Векторное произведение векторов, его свойства.
16. Смешанное произведение векторов, его свойства.
17. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
18. Прямая на плоскости. Виды уравнений. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
19. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
20. Эллипс.
21. Гипербола.
22. Парабола.
23. Директрисы и касательные эллипса, гиперболы, параболы.
24. Кривые 2-ого порядка, заданные общим уравнением.
25. Плоскость в пространстве. Виды уравнений. Угол между плоскостями. Взаиморасположение плоскостей.
26. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
27. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
28. Прямая в пространстве. Виды уравнений.
29. Приведение общего уравнения прямой к каноническому виду. Угол между двумя прямыми. Взаиморасположение 2-х прямых.
30. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой с плоскостью. Взаиморасположение прямой и плоскости.
31. Поверхности 2-ого порядка.
32. Понятие функции. Способы задания функций.
33. Классификация функций. Элементы поведения функций.
34. Модуль числа. Окрестность точки. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
35. Предел функции. Односторонние пределы.
36. Бесконечно малые и их свойства.
37. Свойства пределов.

38. Непрерывность функции в точке, на интервале. Непрерывность суммы, произведения, частного, элементарных функций.
39. Точки разрыва, их классификация.
40. Теоремы о непрерывных функциях.
41. Первый замечательный предел.
42. Второй замечательный предел. Следствия.
43. Сравнение бесконечных малых. Эквивалентные бесконечно малые.
44. Производная функции. Механический и геометрический смысл производной.
45. Необходимое условие существования производной.
46. Производная суммы, произведения, частного, производная  $C$ ,  $C \cdot f(x)$ , функции обратной данной функции, метод логарифмического дифференцирования.
47. Производная сложной функции. Таблица производных.
48. Дифференциал функции, его связь с производной. Геометрический смысл дифференциала.
49. Дифференциал суммы, произведения, частного. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.
50. Дифференциал сложной функции. Инвариантная форма дифференциала.
51. Дифференцирование неявной заданной функции.
52. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.
53. Теорема Ролля.
54. Теорема Лагранжа.
55. Теорема Коши.
56. Правило Лопитала для раскрытия неопределенностей.
57. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функции.
58. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
59. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости).
60. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие существования точек перегиба.
61. Асимптомы плоских кривых.
62. Полное исследование функции с построением графика.
63. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Сложение, умножение, деление комплексного числа.
64. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа.
65. Функции нескольких переменных (Ф.Н.П.). Предел, непрерывность ФНП.
66. Частные производные ФНП, их геометрический смысл.
67. Полное приращение и полный дифференциал.
68. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
69. Производная сложной функции. Производная от неявно заданной функции.
70. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
71. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
72. Формулы Тейлора для функций двух переменных.
73. Экстремумы.

**Перечень контрольных вопросов для проведения зачета  
«Математические методы в экономике»**

2 семестр

1. Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Геометрический смысл неопределенного интеграла.

2. Таблица интегралов.
3. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
5. Интегрирование элементарных дробей.
6. Разложение рациональной дроби на сумму элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей методом неопределенных коэффициентов.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Интегрирование иррациональных функций.
9. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
10. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение. Теорема существования определенного интеграла, его свойства.
11. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.
12. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
13. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
14. Длина дуги кривой.
15. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.
16. Площадь поверхности тела вращения.
17. Интегралы с бесконечными пределами. Их признаки сходимости.
18. Интегралы от неограниченных функций. Их признаки сходимости.
19. Приближенное вычисление определенного интеграла.
20. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (ДУ). Основные понятия и определения теории ДУ.
21. ДУ 1-ого порядка. Поле направлений, изоклины.
22. Однородные и приводящиеся к однородным ДУ 1-ого порядка.
23. Линейные ДУ 1-ого порядка.
24. ДУ n-ого порядка, допускающие понижение порядка.
25. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.
26. Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами.
27. Линейные однородные системы ДУ с постоянными коэффициентами.
28. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение, свойства, вычисление двойного интеграла
29. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла. Определение, свойства, вычисление тройного интеграла.
30. Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда.
31. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов:
32. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
33. Функциональные ряды. Равномерная сходимость функциональных рядов. Теорема Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
34. Степенные ряды. Теорема Абеля.
35. Ряды Тейлора и Маклорена. Стандартные разложения элементарных функций.
36. Применение степенных рядов.

3 семестр.

1. Элементы аналитической геометрии. Основные понятия, решение систем линейных неравенств. Классические методы оптимизации.
2. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия.
3. Графический метод. Линейные задачи оптимизации. Основные определения и задачи

- линейного программирования. Постановка задачи, алгоритм решения. Экономический анализ  
задача с использованием граф. метода.
4. Симплексный метод. Алгоритм метода. Альтернативный оптимум.
  5. Теория двойственности. Двойственность в линейном программировании. Виды двойственных задач, составление их мат.моделей. основные теоремы двойственности.
  6. Транспортная задача. Нахождение исходного опорного решения. Альтернативный оптимум.
  7. Открытая транспортная задача. Выбор оптимального варианта.
  8. Целочисленное программирование. Графический метод. Метод Гомори.
  9. Задача о назначениях. Алгоритм решения.
  10. Задачи с несколькими целевыми функциями. Мат.модель нахождения компромиссного решения.
  11. Нелинейное программирование. Графический метод. Метод множителей Лагранжа. Дробно-линейное программирование.
  12. Динамическое программирование.
  13. Дискретное программирование. Сетевые модели. Минимизация сети.
  14. Теория игр. Матричные игры. Игры с «природой». «Дерево» решений.
  15. Элементы системы массового обслуживания. СМО с отказами. СМО с неограниченным ожиданием. СМО с ожиданием и ограниченной длиной очереди.
  16. Элементы марковских процессов. Цепи Маркова.
  17. Некоторые модели управления запасами. Модель производственных запасов. Модель запасов, включающая штрафы.
  18. Основные понятия комбинаторики.
  19. Основные понятия ТВ.
  20. Алгебра событий.
  21. Классическое определение вероятности. Его свойства.
  22. Статистическое и геометрическое определения вероятности.
  23. Теорема сложения вероятностей несовместных событий, ее обобщение и следствия.
  24. Теорема сложения вероятностей совместных событий, ее обобщение и следствия.
  25. Условная вероятность и теорема умножения.
  26. Независимые события, их свойства. Теорема совместного наступления двух независимых событий, ее обобщение.
  27. Формула полной вероятности.
  28. Формула Байеса.
  29. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
  30. Асимптотические формулы.
  31. Случайные величины, операции над ними.
  32. Закон распределения С.В. Ряд распределения, многоугольник распределения.
  33. Функция распределения С.В., ее свойства.
  34. Плотность распределения С.В., ее свойства.
  35. Математическое ожидание С.В., его свойства.
  36. Дисперсия С.В., среднее квадратичное отклонение С.В. Свойства  $D(x)$ .
  37. Начальные, центральные моменты  $k$ -ого порядка С.В. Коэффициент асимметрии, эксцесс.
  38. Равномерный закон распределения С.В. Его характеристика.
  39. Нормальный закон распределения С.В. Его характеристика.
  40. Биномиальный закон распределения С.В. Его характеристика.
  41. Пуассоновский закон распределения С.В. Его характеристика.
  42. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
  43. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова.
  44. Системы случайных величин. Интегральная и дифференциальная функции

распределения двумерной С.В.

45. Числовые характеристики системы двух С.В.

46. Понятие о цепях Маркова.

47. Понятие о случайных функциях.

48. Основные понятия и методы математической статистики (М.С.).

49. Точечные оценки неизвестных генеральных характеристик.

50. Интервальные оценки неизвестных генеральных характеристик. Интегральные оценки параметров нормального распределения.

51. Основные понятия проверки статистических гипотез. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения.

52. Статистические методы обработки экспериментальных данных.