

## Вопросы к экзамену по дисциплине «Введение в математику»

1. Основы истории математики Древнего мира.
2. Система чисел: натуральные, целые, рациональные, действительные.
3. Свойства прямых на плоскости.
4. Тригонометрические функции.
5. Показательные функции. Число  $e$ .
6. Логарифмические функции.
7. Предел последовательности чисел.
8. Предел функции.
9. Непрерывные функции.
10. Понятие и простейшие свойства производной.
11. Основные свойства треугольников, окружностей, трапеций.
12. Матрицы и их свойства.
13. Основные алгебраические формулы.
14. Понятия и простейшие свойства интеграла.

\* \* \*

## Вопросы к экзамену по дисциплине «Дискретная математика»

### 1 семестр

1. ФАЛ, табличное представление, перечень всех элементарных ФАЛ.
2. Основные тождества ФАЛ.
3. Правила поглощения, склеивания и обобщенного склеивания.
4. Существенные и фиктивные переменные ФАЛ
5. Понятие формулы. Реализация ФАЛ формулами.
6. Равенство ФАЛ, эквивалентность формул.
7. Определение операции суперпозиции над ФАЛ, пример.
8. Разложение ФАЛ по  $k$  переменным, где  $k < n$ .
9. СДНФ, СКНФ ( $k = n$ ).
10. Полнота системы ФАЛ (2 теоремы).
11. Примеры полных систем (не менее 6 с доказательством полноты).
12. Единственность представления ФАЛ полиномами Жегалкина.
13. Методы построения полинома Жегалкина.
14. Замыкание, свойства операции замыкания (доказательство), замкнутые классы.
15. Класс  $T_0$ , его свойства.
16. Класс  $T_1$ , его свойства.
17. Класс  $L$ , леммы о нелинейных функциях.
18. Принцип двойственности.
19. Класс  $S$ , его свойства.
20. Лемма о несамодвойственной функции.
21. Класс  $M$ , его свойства.
22. Лемма о немонотонной функции.
23. Теорема о полноте в  $P_2$ .
24. Возможность выделения из любой полной системы в  $P_2$  полной подсистемы, состоящей из не более, чем 4-х функций.
25. Предполные классы в  $P_2$ .
26. Базисы, примеры базисов (обязательно для всех предполных классов, для каждого предполного не менее 2-х базисов).
27. Представление о результатах Поста.
28. Правило суммы, произведения в комбинаторике (примеры).

29. Число  $g$ -перестановок без повторения, доказательство, пример.
30. Число  $g$ -перестановок с повторением, доказательство, пример.
31. Число  $g$ -сочетаний без повторения, доказательство, пример.
32. Число  $g$ -сочетаний с повторением, доказательство, пример.
33. Биномиальные коэффициенты и их свойства
34. Биномиальная теорема, доказательство, применение.
35. Полиномиальная теорема, доказательство, применение.
36. Формула включения и исключения, примеры (число функций от данного числа существенных переменных).
37. Формула решета, применение.
38. Производящие функции и их свойства, применение.
39. Определение схем из функциональных элементов (СФЭ).
40. Реализация любой ФАЛ некоторой СФЭ, теорема.
41. Сложность СФЭ, функция Шеннона, основная задача синтеза.
42. Метод синтеза, основанный на моделировании СДНФ ФАЛ.
43. Метод синтеза, основанный на совместной реализации всевозможных конъюнкций длины  $n$ .
44. Метод Шеннона.
45. Специальное представление ФАЛ в асимптотически наилучшем методе синтеза.
46. Асимптотически наилучший метод синтеза. Метод Лупанова.
47. Графы. Основные понятия и определения.
48. Способы представления графов. Пример.
49. Графы, все виды графов. Примеры.
50. Некоторые соотношения в графе.
51. Перечисление графов (3 задачи).
52. Равенство графов. Изоморфность графов. Примеры.
53. Оценка числа неизоморфных графов (с  $p$  вершинами и  $q$  ребрами отдельно).
54. Укладка графов. Укладка графов в трехмерном пространстве.
55. Плоскость, планарность графов.
56. Формула Эйлера для плоских графов.
57. Следствия, вытекающие из формулы Эйлера для плоских графов.
58. Непланарность графов  $K_5$  и  $K_{3,3}$ .
59. Операция подразделения ребра. Гомеоморфность графов. Примеры.
60. Теорема Понтрягина-Куратовского.
61. Критерий Понтрягина-Куратовского планарности графов. Пример.
62. Деревья и их свойства (с доказательством).
63. Деревья и операции над ними, примеры.
64. Оценка числа неизоморфных корневых деревьев с  $q$ -ребрами.

## 2 семестр

1. Элементы математической логики. АВ, ИВ, ИП.
2. Язык ИВ, пример.
3. Аксиомы и правила вывода в ИВ, пример.
4. Соответствие между формулами АВ и ИВ, пример.
5. Непротиворечивость ИВ.
6. Полнота ИВ.
7. ИП. Формулы ИП, пример.
8. Аксиомы и правила образования выводимых формул в ИП, пример.
9. Понятие интерпретации, пример.
10. Выполнимость формулы 1-го порядка, пример.
11. Общезначимость формулы 1-го порядка, пример.
12. Детерминированные функции, их свойства, пример.

13. Способ задания д.функций, пример.
14. Вес д.функции, пример.
15. О.-д. функции, пример.
16. Способы задания о.-д. функций.
17. Усеченное дерево, пример.
18. Диаграмма Мура, пример.
19. Канонические таблицы, пример.
20. Канонические уравнения, пример.
21. Операции над о.-д. функциями.
22. Операция суперпозиции. Замкнутость классов о.-д. функций относительно этой операции.
23. Операция обратной связи. Замкнутость классов о.-д. функций относительно этой операции.
24. Полнота системы о.-д. функций.
25. Пример полных систем.
26. Пример универсальной о.-д. функции.
27. Проблема распознавания полноты систем о.-д. функций.
28. Машины Тьюринга.
29. Методы построения машин Тьюринга.
30. Описание технологии программирования для машин Тьюринга.
31. Машинные коды и их преобразования.
32. Вычислимые функции.
33. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации.
34. Классы вычислимых и рекурсивных функций.
35. Тезис Черча, тезис Тьюринга.
36. Эквивалентность класса рекурсивных функций и функций, вычислимых на машинах Тьюринга.
37. Коды. Задачи теории кодирования.
38. Алфавитное кодирование.
39. Однозначность декодирования (теорема 1, теорема 2).
40. Критерий однозначности декодирования.
41. Теорема А.А.Маркова.
42. Алгоритм распознавания однозначности декодирования (на языке графов).
43. Разделимые коды. Неравенство Крафта-Макмиллана для разделимых кодов.
44. Условие существования разделимого кода с заданными длинами кодовых слов.
45. Оптимальные коды. Теорема редукции.
46. Метод Хаффмана построения оптимального кода.
47. Равномерное кодирование. Самокорректирующие коды.
48. Коды Хэмминга.
49. Применение кодирования для защиты информации.
50. Криптография.

\* \* \*

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы теории кодирования»**

1. Этапы становления теории кодирования. Значение трудов Н. Винера и К. Шеннона.
2. Блок-схема системы связи, преобразование сигнала в канале связи.
3. Идея кодирования. Блочные коды. Задачи кодера и декодера.
4. Расстояние Хэмминга, разреженность кода. Количество кодовых слов в шаре радиуса  $r$ .
5. Число исправляемых ошибок и разреженность кода.

6. Основные задачи теории кодирования, математическая формализация канала связи.
7. Важнейшие алгебраические структуры. Определение и простейшие свойства групп. Абелевы группы, изоморфизм.
8. Важнейшие алгебраические структуры. Группа перестановок, её свойства.
9. Важнейшие алгебраические структуры. Определение и простейшие свойства колец. Примеры колец.
10. Важнейшие алгебраические структуры. Конечные кольца. Кольцо  $\mathbb{Z}_n$ .
11. Важнейшие алгебраические структуры. Поля. Теорема о порядке конечного поля. Свойство мультипликативной группы конечного поля.
12. Векторные пространства над конечными полями.
13. Линейный код и его порождающая матрица.
14. Декодирование с помощью порождающей матрицы. Существование порождающей матрицы эквивалентного кода в систематическом виде.
15. Проверочная матрица линейного кода как порождающая матрица двойственного кода.
16. Теорема о проверочной матрице для линейного кода с "систематической" порождающей матрицей. Пример.
17. Разрежённость линейного кода, связь с "антирангом" проверочной матрицы.
18. Неравенство Синглтона. Коды с максимальной разрежённостью. Пример.
19. Декодирование линейных кодов. Разложение на смежные классы и стандартная таблица декодирования. Граница надёжности. Пример.
20. Синдромная таблица декодирования. Пример. Совершенные коды.
21. Бинарные коды Хэмминга, их совершенность.
22. Декодирование кодов Хэмминга по проверочной матрице  $H$ . Пример.
23. Коды Рида-Маллера, их свойства.
24. Кольцо вычетов  $F_q[x]/(g(x))$ ; критерий того, что это кольцо является полем. Пример.
25. Полиномиальная интерпретация линейного кода.
26. Первая конструкция полиномиальных кодов. Делимые коды. Порождающий многочлен.
27. Построение порождающей матрицы делимого кода по порождающему многочлену.
28. Несохранение свойства делимости у двойственного и эквивалентного кодов.
29. Модульное умножение. Вторая конструкция полиномиальных кодов.
30. Циклические коды и их полиномиальные интерпретации. Теорема о свойствах порождающего многочлена.
31. Проверочный многочлен циклического кода. Теорема о свойствах проверочного многочлена.
32. Построение проверочной матрицы циклического кода по проверочному многочлену.
33. Декодирование циклических кодов. Полиномиально-синдромная таблица декодирования. Пример.
34. Циклические коды в расширенном поле. Условие принадлежности многочлена полиномиальному циклическому коду в терминах корней его порождающего многочлена.
35. Метод построения делимых и циклических кодов с помощью элементов расширенного поля. Пример.
36. Пакеты ошибок. Теорема об исправлении пакета ошибок циклическим кодом.
37. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема, их параметры.
38. Теорема о связи конструктивной разрежённости БЧХ-кода с его разрежённостью.
39. Примеры синтеза БЧХ-кодов длины 15, исправляющих 2, 3, 4 ошибки.
40. Код Рида-Соломона, теорема о свойствах его параметров. Пример.

## Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

### 5 семестр

1. Элементарная вероятностная модель. Алгебра событий, вероятность (свойства). Схема Бернулли.
2. Условная вероятность. Формула полной вероятности Байеса. Теорема Байеса. Независимость событий.
3. Математическое ожидание в элементарной модели (конструкция и свойства).
4. Свойства дисперсии; ковариация; корреляционная функция (свойства и применение для определения зависимости случайных величин).
5. Независимость событий, случайных величин (попарная, по совокупности). Математическое ожидание произведения независимых случайных величин.
6. Неравенство Чебышева. Следствия.
7. Закон больших чисел в схеме Бернулли.
8. Локальная предельная теорема в схеме Бернулли.
9. Теорема Муавра-Лапласа (в схеме Бернулли).
10. Теорема Пуассона.
11. Разбиения. Условная вероятность и условное математическое ожидание относительно разбиения (конструкция).
12. Свойства условных математических ожиданий относительно разбиения.
13. Измеримость простых случайных величин. Соответствующие свойства условных математических ожиданий.
14. Поток разбиений, алгебр. Момент остановки. Мартингал (для элементарной модели).
15. Теорема о математическом ожидании остановленного мартингала.
16. Задача о разорении.
17. Общая вероятностная модель. Аксиоматика Колмогорова.
18. Функции распределения, свойства. Плотность вероятности.
19. Случайные величины, измеримость (в общей модели). Аппроксимация простыми случайными величинами.
20. Математическое ожидание в общем случае (конструкция и свойства).
21. Неравенства Коши-Буняковского, Йенсена.
22. Неравенства Гельдера, Ляпунова, Чебышева.
23. Характеристическая функция (свойства).

### 6 семестра

1. Понятие выборки. Выборочные распределения и выборочные характеристики.
2. Вариационный ряд. Порядковые статистики и их распределение.
3. Точечные оценки неизвестных параметров. Несмещенность, состоятельность, эффективность. Выборочные средние и дисперсия как оценки.
4. Информация по Фишеру. Связь с информацией, содержащейся в одном наблюдении. Неравенство Рао-Крамера.
5. Теорема о единственности несмещенной эффективной оценки.
6. Метод максимального правдоподобия. (Пример).
7. Распределение вероятностей, связанные с нормальным:  $\chi^2$ , Стьюдента, Фишера.
8. Лемма Фишера. Следствие.
9. Лемма о распределении Стьюдента, Фишера.
10. Интервальные оценки неизвестных параметров. Леммы о доверительных пределах.
11. Основная теорема интервального оценивания.
12. Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения.
13. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.

14. Доверительный интервал для математического ожидания для неизвестной дисперсии.
15. Доверительный интервал в случае асимптотически нормальных оценок. Определение необходимого объема выборки.
16. Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Ошибки 1,2 рода. Мощность критерия. Статистика критерия. Критическая область.
17. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий в случае известной дисперсии.
18. Проверка гипотез о равенстве дисперсии.
19. Критерий Пирсона. Теорема Пирсона.
20. Критерий Колмогорова и  $W^2$  – квадрат Мизеса.
21. Критерий однородности. Критерий знаков и критерий Вилкоксона.
22. Критерий Неймана – Пирсона. Лемма Неймана – Пирсона.
23. Регрессия. Основная теорема регрессионного анализа.
24. Свойства оптимального прогноза. Корреляционное отношение.
25. Линейная регрессия. Ошибка прогноза.
26. Множественная линейная регрессия. Ошибка прогноза.

\* \* \*

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Дополнительные главы теории вероятностей»**

1. Виды случайных событий. Предмет и цели теории вероятностей. Математические модели случайных событий. Примеры.
2. Классическое определение вероятности. Основные формулы классической вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Примеры.
3. Дискретные и непрерывные случайные величины, их вероятностные характеристики. Примеры.
4. Непрерывные вероятностные распределения. Примеры. Равномерное, нормальное, логнормальное и экспоненциальное распределения. Свойства и применение.
5. Бета- и гамма-распределение, распределения Вейбулла, Пирсона типа V, Пирсона «хи-квадрат». Свойства и применение.
6. Распределения Лапласа, Парето, Рэлея, Эрланга, Виллиса. Свойства и применение.
7. Дискретные вероятностные распределения. Примеры. Распределения: биномиальное, геометрическое, дискретное равномерное. Свойства и применение.
8. Дискретные вероятностные распределения. Примеры. Распределения: отрицательное биномиальное, Бернулли, Пуассона. Свойства и применение.
9. Генерирование случайных величин. Общий подход к генерированию случайных величин. Генерирование непрерывных и дискретных случайных величин.
10. Понятие статистической гипотезы. Критерий «хи-квадрат» Пирсона для проверки гипотезы о равенстве распределений.

\* \* \*

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Дополнительные главы математической статистики»**

11. Виды регрессионного анализа. Линейная регрессия.
12. Нелинейное оценивание. Оценивание линейных и нелинейных моделей.
13. Основные типы нелинейных моделей. Регрессионные модели с линейной структурой.
14. Основные понятия и определения дисперсионного анализа. Примеры.

15. Однофакторный дисперсионный анализ.
16. Многофакторный дисперсионный анализ.
17. Методы нелинейного оценивания. Метод наименьших квадратов.
18. Методы нелинейного оценивания. Метод максимума правдоподобия.
19. Основные понятия и определения факторного анализа. Примеры.
20. Метод главных компонент.
21. Иерархические методы кластерного анализа.
22. Итеративные методы кластерного анализа.
23. Сравнительный анализ иерархических и неиерархических методов кластеризации.

\* \* \*

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория риска»**

1. Проблема принятия решений в условиях неопределенности. Понятие риска. Меры риска.
2. Отношения предпочтения на множестве результатов решений. Аксиомы отношения предпочтения.
3. Функции полезности. Теорема о существовании функции полезности.
4. Характеризация отношения к риску. Вид функции полезности, определяющий отношение к риску.
5. Цена риска. Неприятие риска. Теорема Пратта.
6. Изменение капитала как случайный процесс.
7. Оценка вероятности разорения в дискретном и непрерывном случае.
8. Простейший процесс риска. Уравнение для вероятности разорения.
9. Классический процесс риска. Разорение процесса. Зависимость вероятности разорения процесса от параметров.
10. Агрегированный процесс риска. Уравнение для вероятности разорения. Время жизни процессов риска.
11. Модель одиночного ущерба. Характеристики суммарного ущерба.
12. Распределение суммарного иска. Распределение числа исков. Примеры распределений индивидуальных исков.
13. Точные методы вычисления параметров обобщенного распределения Пуассона в дискретном случае.
14. Аппроксимация нормальным распределением величины суммарного иска.
15. Некоторые классы распределений индивидуального иска.
16. Аппроксимация распределения суммарного иска.
17. Останавливающее потери перестрахование. Перестрахование и вероятность разорения.

\* \* \*

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Дополнительные главы теории случайных процессов»**

1. Стохастический базис.
2. Случайные моменты, множества, процессы.
3. Опциональные и предсказуемые  $\sigma$ -алгебры.
4. Марковские моменты. Моменты остановки, их свойства.
5. Сепарабельность. Компактность.
6. Предсказуемые и вполне недостижимые моменты.

7. Мартингалы и локальные мартингалы.
8. Квадратично интегрируемые мартингалы.
9. Возрастающие процессы.
10. Компенсаторы. Разложение Дуба-Мейера.
11. Квадратическая характеристика и квадратическая вариация.
12. Неравенства для локальных мартингалов.
13. Семимартингалы. Специальные семимартингалы.
14. Меры скачков. Компенсаторы мер скачков.
15. Каноническое представление семимартингалов.
16. Триплет предсказуемых характеристик семимартингала.
17. Процессы с перемешиванием.
18. Стохастический интеграл по локальному мартингалу.
19. Стохастический интеграл по семимартингалу.
20. Функциональная центральная предельная теорема.
21. Достаточные условия относительной компактности семейства распределений случайных процессов.
22. Решение мартингальной проблемы.
23. Точечные процессы.
24. Случайные блуждания.
25. Процессы с отражением.
26. Броуновский мост.
27. Процессы, не являющиеся семимартингалами.
28. Принципы компьютерного моделирования семимартингалов.

\* \* \*

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Математические основы численного анализа»**

1. Основные понятия топологии. Непрерывные отображения.
2. Базы и предбазы топологии. Аксиомы отделимости.
3. Компактность. Произведения топологических пространств.
4. Размерность,  $\varepsilon$ -сдвиги. Строгая нормированность.
5. Замкнутость линейного оператора. Фактор-пространство банахова пространства.
6. Прямые суммы и проекторы. Дифференцирование в банаховых пространствах.
7. Абстрактные функции. Метод Ньютона в банаховых пространствах.
8. Модуль непрерывности. Пространства функций  $W_p^r$ .
9. Ортогональные системы в гильбертовых пространствах.
10. Ортогональные многочлены.
11. Классические ортогональные многочлены – общий подход.
12. Частные случаи ортогональных многочленов. Гипергеометрическая функция.
13. Уравнения в конечных разностях.
14. Теория приближений общий подход.
15. Интерполирование.
16. Поперечники Колмогорова и Александрова.
17. Табулирование функций.

\* \* \*

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория случайных процессов»**

1. Стохастический базис, процесс с одним скачком в минимальном представлении.
2. Пуассоновский процесс, точечные процессы.



3. Винеровский процесс (эквивалентные определения, свойства).
4. Полная вариация, квадратичная вариация функций и процессов.
5. Определения мартингала (теорема об остановленном мартингале).
6. Теорема Дуба-Мейера.
7. Понятие семимартингала. Каноническое представление.
8. Стохастический интеграл Ито.
9. Формула Ито.
10. Процесс Орнштейна-Уленбека.
11. Процесс Долеан-Дэд.
12. Процессы Ито, диффузионного типа, диффузионные процессы.
13. Стохастическое линейное дифференциальное уравнение.
14. Теорема о компенсаторе процесса с одним скачком.
15. Решение линейных диффузионных уравнений.
16. Теорема Гирсанова.

\* \* \*

### Вопросы к экзамену по дисциплине «Комбинаторный анализ»

1. Правило суммы. Число подмножеств. Сочетания. Теорема Штернера.
2. Отображения конечных множеств, их комбинаторная интерпретация. Правило произведения.
3. Мультимножества, первичная и вторичная спецификации. Мультимножества и комбинаторные конфигурации.
4. Сюръективные мультимножества и комбинаторные конфигурации.
5. Биномиальная и полиномиальная формулы. Биномиальные коэффициенты, формулы обращения.
6. Сюръективные отображения. Разбиения множеств.
7. Разностный оператор. Числа Моргана. Факториальные Функции. Оператор сдвига.
8. Числа Стирлинга. Разбиение множеств на блоки.
9. Группа постановок. Орбиты и циклы. Циклический индекс.
10. Классические формулы включения-исключения. Неподвижные элементы. Сюръективные преобразования.
11. Общие формулы включения-исключения. Неравенства Бонферрона.
12. Частично упорядоченные множества. Дзета-функция и функция Мебиуса. Теорема обращения.
13. Циклические последовательности. Функция Мебиуса в теории чисел.
14. Метод включения-исключения.
15. Кольцо последовательностей. Формальные степенные ряды.
16. Число способов образования произведений в неассоциативной системе. Числа Каталана.
17. Задача Андре. Числа Бернулли.
18. Числа Эйлера.
19. Производящие функции.
20. Апелевы множества многочленов. Многочлены Бернулли. Связь чисел Бернулли с числами Моргана. Производящие функции чисел Стирлинга.
21. Регулярные функции. Ряд Бюрмана-Лагранжа.
22. Деревья с помеченными вершинами.
23. Метод дифференциальных уравнений. Возрастания в перестановках.
24. Возрастания и убывания в перестановках.
25. Коэффициенты Гаусса, их свойства.
26. Линейный функционал. Числа Галуа. Производящая функция Эйлера.

27. Разбиение множеств, числа Белла, формула Добинского.
28. Асимптотические формулы, основные понятия. О символика.
29. Формула Стирлинга.
30. Асимптотика гармонических чисел.
31. Метод раскрутки.
32. Метод смены «хвостов».
33. Формула суммирования Эйлера.
34. Асимптотика производящих функций. Метод Дарбу.
35. Метод вычетов.
36. Метод перевала.

\* \* \*

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы имитационного компьютерного моделирования»**

1. Равномерное на отрезке распределение случайной величины.
2. Показательное распределение.
3. Распределение Гаусса.
4. Винеровский процесс. Основные понятия, определения.
5. Компьютерная модель винеровского процесса.
6. Моделирование диффузионных процессов.
7. Процесс Орнштейна-Уленбека.
8. Процесс Долеан-Дэд.
9. Точечные процессы. Процесс Пуассона.
10. Модель хищник-жертва.
11. Примеры моделирования СМО.

\* \* \*

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Современные технологии программирования»**

1. Жизненный цикл ПС. Содержание основных этапов жизненного цикла ПС.
2. Анализ и разработка требований к ПС.
3. Определение целей создания ПС.
4. Специфические особенности ПС ВТ. ПС – новый вид товарной продукции.
5. Разработка внешних спецификаций на ПС.
6. Цели и порядок внутреннего проектирования ПС.
7. Прогнозирование технико-экономических показателей проектов ПС.
8. Модульная структура ПС.
9. Внешнее проектирование модулей.
10. Проектирование и кодирование модулей.
11. Стиль программирования.
12. Принципы и методы тестирования ПС.
13. Проектирование теста.
14. Общая характеристика методов тестирования.
15. Ручные методы тестирования.
16. Машинные методы тестирования.
17. Методы структурного тестирования
18. Методы функционального тестирования.
19. Тестирование модулей.

20. Тестирование комплексов программ.
21. Отладка программ.
22. Документирование ПС.
23. Состав документации на ПС.
24. Испытания и сертификация ПС.
25. Методы, технология, средства обеспечения сертификации ПС.
26. Сопровождение и конфигурационное управление ПС.
27. Особенности современных методологий и технологий разработки ПС.
28. Технология структурного программирования.
29. Стандарты структурного программирования.
30. Технология сборочного программирования.
31. Направления развития и модели концепции открытых систем.
32. Технология объектно-ориентированного программирования.
33. Основные принципы объектно-ориентированного программирования.
34. Технология применения CASE- систем.
35. CASE-модель жизненного цикла ПС.
36. Состав, структура и функциональные особенности CASE-средств.
37. Особенности и возможности Internet-технологии.
38. Услуги, предоставляемые Internet.
39. Особенности и возможности Intranet-технологии.
40. Промышленные технологии разработки ПО.
41. Характеристика современных технологий программирования.
42. Методы решения транспортных задач.
43. Постановка транспортной задачи, ограничения.
44. Оптимизация транспортной задачи. Метод квадратов.
45. Реализация ПО ТЗ в лабораторной работе.

\* \* \*

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Элементы финансовой математики»**

1. Простые проценты. Сущность простых процентов и примеры их использования в банковской практике.
2. Расчеты простых процентов в условиях инфляции.
3. Финансовая эквивалентность платежей. Объединение нескольких платежей в один.
4. Замена одного количества платежей на другое. Средний срок погашения ссуды одному кредитору.
5. Сложные проценты. Сущность сложных процентов и примеры их использования в банковской практике.
6. Декурсивный расчет сложных процентов.
7. Расчеты срока и процентной ставки предоставления ссуды.
8. Антисипативный расчет сложных процентов.
9. Номинальная и эффективная ставки процентов.
10. Расчеты сложных процентов в условиях инфляции.
11. Дисконтирование. Экономическая сущность и виды, дисконтирования.
12. Дисконтирование по простой процентной ставке.
13. Коммерческий кредит. Основные понятия коммерческого дисконтирования.
14. Дисконтирование по простой учетной ставке.
15. Дисконтирование по сложной учетной ставке.
16. Расчеты в условиях инфляции.
17. Эквивалентность ставок различных видов.
18. Доходность удержания комиссионных.

19. Финансовые ренты. Понятие финансовых рент и их виды.
20. Постоянная финансовая рента постнумерандо.
21. Постоянная финансовая рента пренумерандо.
22. Вечные ренты.
23. Конверсия рент.
24. Планирование погашения долга.
25. Погашение долга единовременным платежом.
26. Погашение долга равными суммами.
27. Потребительский кредит.
28. Стохастический базис, моменты остановки, мартингалы, стохастические уравнения, стохастическая экспонента, стохастические дискретные уравнения.
29. Основные понятия финансового рынка. Основные и производные ценные бумаги.
30. Дискретная модель  $(B, S)$  – рынка. Безарбитражность и полнота.
31. Биномиальная модель  $(B,S)$  – рынка.
32. Расчет стоимости опциона Европейского типа.
33. Формула Кокса-Росса-Рубинштейна.
34. Расчет стоимости опциона Американского типа.
35. Инвестиционная стоимость.
36. Хеджирование в полных моделях финансовых рынков.
37. Неполные рынки.
38. Хеджирование в случае несомофинансируемой стратегий.

\* \* \*

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория случайных блужданий»**

1. Стохастический базис. Случайные моменты, множества, процессы.
2. Опциональные и предсказуемые  $\sigma$ -алгебры случайных множеств, случайные меры.
3. Сходимость случайных элементов по распределению.
4. Условия сходимости по распределению случайных элементов с траекториями из  $D[0;1]$ .
5. Определение броуновского движения и его существование.
6. Принцип инвариантности Прохорова-Донскера.
7. Приложение принципа инвариантности Прохорова-Донскера.
8. Распределение минимума и максимума броуновского движения.
9. Распределение положения в последний момент броуновского движения.
10. Броуновский мост.
11. Принцип инвариантности Лиггетта.
12. Броуновская извилина и броуновская экскурсия как условное броуновское движение.
13. Принцип инвариантности Иглхарта.
14. Условная локальная предельная теорема и ее применение.
15. Локальная версия принципа инвариантности Иглхарта и ее применение для случайных блужданий с отрицательным сносом.
16. Ветвящиеся процессы Гальтона–Ватсона.
17. Ветвящиеся процессы в случайной среде.

\* \* \*

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы оптимизации»**

1. Одномерная минимизация. Основные понятия.
2. Классическая задача на экстремум. Одномерный случай.
3. Метод деления отрезка пополам.
4. Симметричные методы одномерной минимизации.
5. Метод "золотого" сечения.
6. Метод Фибоначчи.
7. Метод Ньютона одномерной минимизации.
9. Многомерная минимизация. Основные понятия.
10. Классический подход к минимизации функции нескольких переменных без ограничений.
11. Классификация численных методов функции нескольких переменных без ограничений.
12. Метод покоординатного спуска.
13. Метод Хука и Дживса.
14. Метод Наискорейшего спуска.
15. Методы сопряженных направлений. Алгоритмы Флетчера-Ривса и Полака-Рибьера.
16. Метод Ньютона-Рафсона.
17. Метод Давидона-Флетчера-Пауэлла.
18. Классическая задача на условный экстремум. Теорема Лагранжа. Регулярность.
19. Условия экстремума второго порядка для классической задачи.
20. Выпуклые множества и выпуклые функции. Общие свойства.
21. Выпуклые функции. Дифференциальные свойства.
22. Нелинейное программирование (НП).
23. Обобщенное правило множителей Лагранжа (теорема Каруша - Джона).
24. Функция Лагранжа задачи НП. Седловая точка как достаточное условие решения.
25. Задача выпуклого программирования. Теорема Куна - Таккера.
26. Классификация численных методов минимизации функции нескольких переменных при наличии ограничений.
27. Метод внешних штрафных функций.
28. Метод барьерных функций.
29. Комбинированный метод штрафных функций.
30. Метод множителей Лагранжа.
31. Метод точных штрафных функций.