

## Список вопросов к экзамену по курсу

# МОДЕЛИ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Настоящие вопросы сгруппированы по разделам курса, отражают изложенный во время лекций материал.

**Раздел I.** *Технология вычислений с переменными. Объекты, абстракция, переменные, диапазоны, формальный и фактический параметр, подстановка, связывание формального и фактического параметра.*

1. Определение объекта (на примере лямбда-исчисления).
2. Конвертирование программ и данных (на примере постулатов лямбда-исчисления). Прimitивная система программирования со связанными переменными.

**Раздел II.** *Технология вычислений без связанных переменных. Объекты, константные формы, комбинирование, комбинаторный код. Эквивалентные преобразования объектов и отношение конвертирования. Редукции объектов.*

3. Определение объекта (на примере комбинаторной логики).
4. Конвертирование программ и данных (на примере постулатов комбинаторной логики). Прimitивная система программирования без связанных переменных.
5. Трансляция одной примитивной системы программирования в другую (на примере связи лямбда-исчисления и комбинаторной логики).

**Раздел III.** *Синтез объекта. Неподвижная точка в вычислениях. Циклические вычисления с объектами. Рекурсивные определения и их преобразования.*

6. Постановка задачи синтеза нового объекта с заданными свойствами. Синтез алгоритма, реализующего объект, как вывод.
7. Определение неподвижной точки. Циклические вычисления с объектами. Применения.
8. Комбинатор неподвижной точки. Примеры реализаций.
9. Исследование свойств комбинатора неподвижной точки.
10. Теорема о неподвижной точке. Применения в программировании.

**Раздел IV.** *Простейшая форма и технология компилирования кода. Базисы объектов. Устранение переменных в процедуре или функции.*

11. Базисы объектов. Алгоритм разложения в базисе  $I, K, S$ . Условия применимости и пример.
12. Алгоритм разложения в базисе  $I, B, C, S$ . Условия применимости и пример.

**Раздел V.** *Технология вычислений с типами. Типы в программе. Приписывание типов. Объекты с типами. Правильная типизация и вывод типа через уже известные типы. Правила работы с типами.*

13. Исчисление объектов с типами (на примере комбинаторной логики). Правила приписывания типов  $(F)$ ,  $(I)$ ,  $(K)$ ,  $(S)$ . Пример использования.
14. Приписывание типа объектам (на примере лямбда-исчисления). Правила приписывания типов  $(\lambda)$ ,  $(F)$ . Пример использования.
15. Приписать тип объектам  $I, K, S$ .

**Раздел VI** *Приемы и технология кодирования информации. Символьные преобразования. Программирование эквивалентных преобразований информации и конверсии объектов. Устранение коллизий и побочных эффектов. Компилирование кода. Кодогенерация. Оптимизация кода. Экономии в вычислениях. Исполнение кода. Абстрактная машина.*

16. Пример коллизии переменных. Связь с постулатами  $(\alpha)$  и  $(\beta)$ .
17. Коды де Брейна. Применения. Ликвидация коллизий.
18. Понятие о среде. Правила вычисления значения объекта лямбда-исчисления.

19. Теория вычислений. Связь с кодами де Брейна.
20. Теория вычислений. Определение свойств объектов  $\mathcal{S}$ ,  $\Lambda$ ,  $\varepsilon$ .
21. Теория вычислений в синтаксической форме. Равенства  $(ass)$ ,  $(fst)$ ,  $(snd)$ ,  $(dpair)$ ,  $(ac)$ ,  $(quote)$ .
22. Для объекта  $M$  обосновать равенство  $'M = \Lambda(M \circ Snd)$ .
23. Понятие о категориальной абстрактной машине. Кодогенерация. Вычисление значения.
24. Цикл работы категориальной абстрактной машины.
25. Оптимизация кода. Правило  $(Beta)$ .
26. Обоснование кодогенерации и КАМ-вычисления для 2-местного оператора.
27. Обоснование вычисления свертывания. Связь постулатов  $(\beta)$  и правила  $(Beta)$ .
28. Экономии в кодировании.
29. Расширение и реализация категориальной абстрактной машины.
30. Схема вычисления на категориальной абстрактной машине объекта с комбинаторной характеристикой  $YM = M(YM)$ .
31. Схема вычисления на КАМ объекта, содержащего неподвижную точку. Решение при ограничении  $\|M\| = \|\lambda\lambda.P\|$ .
32. Стек рекурсии на КАМ. Его представление гиперграфом.
33. Вычислить на КАМ 1!. Записать выражение, выполнить кодогенерацию и произвести оптимизацию кода, дать его полное табличное исполнение, указав точки рекурсивной модификации среды.
34. Вычислить на КАМ 2!. Записать выражение, выполнить кодогенерацию и произвести оптимизацию кода, дать его полное табличное исполнение, указав точки рекурсивной модификации среды.
35. Вычислить на КАМ 3!. Записать выражение, выполнить кодогенерацию и произвести оптимизацию кода, дать его полное табличное исполнение, указав точки рекурсивной модификации среды.