**Часть А**

**Ответ без подготовки, по любым материалам (конспекты, книжки, распечатки лекций и т.д.). Проверяется, насколько осознаны все доказательства (основной вопрос – «почему?»). Определения и формулировки — без конспектов.**

1. Сокращенная дизъюнктивная нормальная форма. Метод ее построения по конъюнктивной нормальной форме (метод Нельсона).
2. Алгоритм построения вектора коэффициентов полинома Жегалкина (с обоснованием).
3. Двойственность. Класс самодвойственных функций, его замкнутость.
4. Лемма о нелинейной функции.
5. Теорема Поста о полноте системы функций алгебры логики.
6. Теорема о предполных классах.
7. Теоремы о представлении k-значных функций 2-й формой и полиномами.
8. Деревья. Свойства деревьев.
9. Алгоритм построения кратчайшего остовного дерева (с обоснованием).
10. Теорема о раскраске планарных графов в 5 цветов.
11. Алгоритм распознавания взаимной однозначности (разделимости) алфавитного кодирования (с обоснованием).
12. Теорема Маркова о взаимной однозначности (разделимости) алфавитного кодирования.
13. Неравенство Макмиллана.
14. Существование префиксного кода с заданными длинами кодовых слов.
15. Теорема редукции.
16. Коды с исправлением r ошибок. Оценка функции Mr(n).
17. Коды Хэмминга. Оценка функции M1(n).
18. Схемы из функциональных элементов и элементов задержки. Автоматность осуществляемых ими отображений.
19. Моделирование автоматной функции схемой из функциональных элементов и элементов задержки.
20. Теорема Мура. Пример автомата, на котором достигается оценка теоремы Мура.
21. Метод Карацубы построения схемы для умножения, верхняя оценка ее сложности.

**Часть В**

**Ответ без конспектов и почти без подготовки (3-5 минут), с доказательствами (можно излагать устно).**

1. Функции алгебры логики. Равенство функций. Тождества для элементарных функций.
2. Теорема о разложении функции алгебры логики по переменным. Теорема о совершенной дизъюнктивной нормальной форме.
3. Полные системы. Примеры полных систем (с доказательством полноты).
4. Теорема Жегалкина о представимости функции алгебры логики полиномом.
5. Понятие замкнутого класса. Замкнутость классов T0, T1, L.
6. Класс монотонных функций, его замкнутость.
7. Лемма о несамодвойственной функции.
8. Лемма о немонотонной функции.
9. Теорема о максимальном числе функций в базисе в алгебре логики.
10. k-значные функции. Теорема о существовании конечной полной системы в Pk.
11. Основные понятия теории графов. Изоморфизм графов. Связность.
12. Корневые деревья. Верхняя оценка их числа.
13. Геометрическая реализация графов. Теорема о реализации графов в трехмерном пространстве.
14. Планарные (плоские) графы. Формула Эйлера.
15. Доказательство непланарности графов K5 и K3,3. Теорема Понтрягина-Куратовского (доказательство в одну сторону).
16. Теорема о раскраске вершин графа в 2 цвета (теорема Кенига).
17. Оптимальные коды, их свойства.
18. Линейные двоичные коды. Теорема о кодовом расстоянии линейных кодов.
19. Схемы из функциональных элементов. Реализация функций алгебры логики схемами.
20. Сумматор. Верхняя оценка сложности сумматора. Вычитатель.
21. Понятие автоматных функций, их представление диаграммой Мура. Единичная задержка.
22. Несуществование эксперимента, определяющего начальное состояние автомата.

**Литература**

1. Собственный конспект лекций.
2. Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике. М.: Инфра-М, 2012. (Вопросы 3-6, 8, 10-36, 38, 40-42)
3. [Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике. ВМК, 2004.](http://mk.cs.msu.ru/images/b/b5/Lectdm.doc) Электронный ресурс. (Вопросы 3-6, 8, 10-36, 38, 40-42)
4. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1986. (Вопросы 1, 3-7, 12-14, 22-31)
5. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. М.: Физматлит, 2004. (Вопрос 2 (стр. 53-56) и вопрос 39 (задача 4.9 из главы 7))
6. [Алексеев В.Б. Введение в теорию сложности алгоритмов.](http://mk.cs.msu.ru/images/c/c4/KNIGA1.pdf) М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ, 2002 (Вопрос 9)
7. Алексеев В.Б., Ложкин С.А. Элементы теории графов, схем и автоматов. М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ, 2000 (Вопрос 43)
8. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. М.: Наука, 1990 (Вопрос 37 (стр. 36-37 и 237))

**Задачи на экзамене**

По результатам контрольных работ по каждой из четырех тем (алгебра логики, графы, коды, автоматы) у каждого студента должна стоять одна из трех оценок — 0, 1/2 или 1. Оценка 0 означает, что на экзамене студент должен решить дополнительную задачу по данной теме, оценка 1/2, — что студент решает задачу по данной теме только в случае, если она выпадает в билете. Оценка 1 означает, что на экзамене студент не должен решать по данной теме как дополнительные задачи, так и задачу из билета. Дополнительные задачи решаются до выбора билета. Студенты, не решившие достаточное количество дополнительных задач, удаляются с экзамена с оценкой «неудовлетворительно», количество решенных задач может ограничить сверху оценку, получаемую на экзамене.

Задачи решаются без конспектов.

После ответа на билет возможна прогонка по всему материалу (определения, формулировки, идеи доказательств) и добавочные задачи на любые темы (не путать с дополнительными!).