

Вопросы к коллоквиуму по предмету  
**“ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ И ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ”**  
*1й курс, осенний семестр, 21 ноября 2015 года*

1. Понятие множества, запись множеств, парадоксы наивной теории множеств.
2. Способы задания множеств, примеры.
3. Операции над множествами: определения, примеры, запись операций при помощи диаграмм Эйлера.
4. Равенство двух множеств, как это доказывается, примеры.
5. Свойства операций объединения и пересечения множеств, доказательство при помощи формальных рассуждений и на языке диаграмм Эйлера.
6. Свойство операции дополнения, доказательство при помощи формальных рассуждений и на языке диаграмм Эйлера.
7. Задание разности двух множеств через другие операции, свойство операции вычитания.
8. (\*) Избыточность операций над множествами.
9. Мощность множества, формула включений исключений для 2, 3, 4 множеств.
10. Примеры использования формулы включений-исключений.
11. (\*) Формула включений-исключений для произвольного количества множеств.
12. Понятие высказывания, примеры высказываний, неоднозначность высказываний в реальной жизни.
13. Логические связки И (конъюнкция), ИЛИ (дизъюнкция), НЕ (логическое отрицание), таблицы истинности для них, обоснование таблиц истинности, примеры.
14. Логическая импликация, таблица истинности, обоснование таблицы истинности, примеры.
15. Свойства операции логического отрицания, примеры.
16. Свойства операций конъюнкции, дизъюнкции и импликации, примеры.
17. (\*) Булевы функции, XOR, штрих Шеффера, стрелка Пирса, избыточность логических операций.
18. Понятие квантора, предикаты, примеры использования кванторов.
19. Что нельзя делать с кванторами, примеры.
20. Отрицания высказываний с кванторами, отрицание высказываний, содержащих несколько кванторов, примеры.
21. (\*) Связь операций над множествами и логических операций.
22. Необходимые и достаточные условия, эквивалентность, прямые и обратные утверждения, примеры.
23. Доказательства, логическое следование и доказательство логического следования.
24. Примеры доказательств утверждений про иррациональные числа.

25. Доказательство, использующее прием контрапозиции, логическое обоснование, примеры.
26. Доказательство “от противного”, логическое обоснование, примеры.
27. Принцип Дирихле, примеры.
28. Понятие индукции, полная индукция, примеры.
29. Принцип математической индукции, его доказательство, использующее принцип наименьшего числа.
30. Примеры доказательств утверждений при помощи принципа математической индукции.
31. Неверные “доказательства”, использующие метод математической индукции.
32. (\*) Метод бесконечного спуска, примеры.

## КОММЕНТАРИИ

- Примеры могут отличаться от тех, что приводились на лекциях. Если в вопросах сказано о примерах, а на лекциях их не было, это значит, что нужно привести собственные примеры. В конспекте лекций, выложенном на сайте, могут быть примеры, которых не было на лекциях. Их можно использовать.
- Части, помеченные (\*), обязательны лишь для тех, кто хочет получить максимальный балл.
- Все утверждения нужно уметь доказывать.
- Консультации по коллоквиуму будут, ориентировочно, в четверг-пятницу, 19-20 ноября. Расписание появится в начале недели.
- Все книги из приводимого ниже списка литературы, можно взять либо в библиотеке, либо скачать в Интернете (например, на сайте [libgen.info](http://libgen.info)). В каждом из источников, вам не нужна вся книга. Выбирайте только главы по теме вопроса. Особое внимание обратите на книги [2] и [5].

## Список литературы

- [1] Н.Я. Виленкин, Рассказы о множествах, МЦНМО, 2005.
- [2] Энциклопедия для детей. Т.11. Математика / Глав. ред. М.Д. Аксенова, М.: Аванта+, 1999.
- [3] К. Куратовский, А. Мостовский. Теория множеств / Перевод с английского М. И. Кратко под редакцией А. Д. Тайманова. – М.: Мир, 1970.
- [4] Р. Курант, Г. Робинс. Что такое математика? – 3-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2004.
- [5] К. Devlin, Introduction to Mathematical Thinking, 2012
- [6] Р.Р. Столл, Множества. Логика. Аксиоматические теории, М.: Просвещение, 1968.