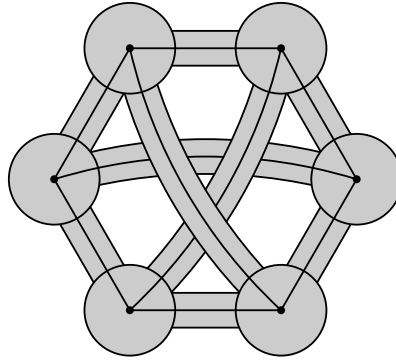


# ДИСКРЕТНЫЕ СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ В ТОПОЛОГИИ

Спецкурс А.Б. Скопенкова, по четвергам с 1.09.2016, 12.20-15.20, 430 и 412 ГК



Будут изучаться важнейшие наглядные объекты математики: графы, гиперграфы и маломерные многообразия. Основное содержание курса — демонстрация идей алгебраической топологии на примере решения классических проблем о графах и гиперграфах на поверхностях и в многомерном пространстве. Вслед за великими математиками 20-го века участники откроют некоторые основные понятия и теоремы алгебраической топологии, что поможет им совершить собственные настолько же полезные открытия.

Основные идеи будут представлены на ‘олимпиадных’ примерах: размерности не выше 3, на простейших частных случаях, свободных от технических деталей, и со сведением к необходимому минимуму алгебраического языка. За счет этого курс доступен для начинающих, хотя содержит красивые сложные результаты.

Для изучения курса не нужно предварительных знаний, будут даны все необходимые определения. Однако для работы с новыми понятиями потребуется математическая культура. Каждая следующая лекция будет рассчитана на тех, кто решил большинство простых задач на понимание предыдущих. Будут предложены также красивые сложные задачи, в т.ч. для исследования.

Спецкурс ориентирован на студентов ФИВТ, но его могут изучать все желающие. Подробную информацию (в частности, задачи к 1-му занятию и правила выставления оценки за экзамен) можно найти, огулив домашнюю страницу А.Б. Скопенкова и перейдя с нее на <http://www.mscme.ru/circles/oim/home/combtop13.htm#combtop14>

## ПРОГРАММА

Ссылки на литературу из <http://www.mscme.ru/circles/oim/home/combtop13.htm#refere>

1. Наглядные задачи о графах на поверхностях. Род графа. Алгоритмы его распознавания. Раскраски карт на поверхностях. Числа Бетти. Неравенство Эйлера. [1, 2.1, 2.2]
2. Утолщения графов. Планарность и род графов и их утолщений. [2]
3. Простейшие теоремы рамсеевской теории зацеплений. Примеры гиперграфов, не реализуемых в трехмерном и четырехмерном пространстве. [2, 1.1-1.5] Препятствие Ван Кампена.\* [2, 4.7] Топологическая проблема Тверберга.\* [2, 1.3]
4. 3-однородные гиперграфы (и двумерные симплицальные комплексы). Примеры. Кусочно-линейная гомеоморфность. Двумерные многообразия. [1, 5.1-5.6]
5. Ориентируемость двумерных многообразий: гомологии и первый класс Штифеля-Уитни. Линейно-алгебраический метод в топологии: гомологии и форма пересечений двумерного многообразия.\* Применения. [1, 6.1-6.5]
6. Коэффициент зацепления. [2, 2.3] Комбинаторные определения простейших инвариантов узлов\*. [P, S]
7. Алгоритмические проблемы топологии, связанные с двумерными комплексами и трехмерными многообразиями. [1, 10.1-10.4] Теоремы алгоритмической нераспознаваемости для многомерных многообразий (без доказательства). Появление теоретико-числовых свойств размерности (например, степеней двоек) в топологических задачах о векторных полях (без доказательства). [1, 12.1, 13.1]