

Курс «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ НА ГРАФАХ»

(1-й семестр, проф. В.А. Любецкий).

Особенность курса – сочетание современных экспериментальных феноменов молекулярной биологии с математикой, описывающей эти феномены. Причём эта математика обращается к открытым математическим проблемам и одновременно к программистским трудностям суперкомпьютерных вычислений. Эти проблемы не предполагают биологических знаний.

1-й СЕМЕСТР

1-ая лекция: начало Молекулярной биологии клетки.

2-ая лекция: аттенуаторная регуляция у бактерий и многокомпонентная динамическая система.

3-ая лекция: начало Теории эволюции.

4-ая лекция: эволюция регуляторного сигнала с вторичной структурой и минимизация сложного функционала (в частности, аннилинг).

5-ая лекция: взаимодействия РНК-полимераз, промоторов, различных терминаторов и многокомпонентная динамическая система другого типа.

6-ая лекция: продолжение 5-ой лекции и на её основе связь с геномно обусловленными болезнями человека.

7-ая лекция: влияние внешних условий среды обитания организма на структуру его генома и статистически достоверная аппроксимация данных.

8-ая лекция: эволюция геномов (видов), описываемых их геномными структурами, и точный линейный алгоритм оптимизации на графах (на словах).

9-ая лекция: снижение регенеративной потенции и развитие мозга у позвоночных. Поиск генов, характерных для высокой видовой продолжительности жизни. Оба явления – на основе эффективной реализации алгоритма очень высокой трудоёмкости.

10-ая лекция: немного математики – описание точного линейного по времени и памяти алгоритма кратчайшего преобразования циклических графов (слов) друг в друга и доказательство его точности (как модель эволюции или других сцен, состоящих из компактных и протяжённых объектов).