

**Весенний семестр  
2017/2018 учебного года**

**Межфакультетский учебный курс  
механико-математического факультета  
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В БИОИНФОРМАТИКЕ»**

**ПРОГРАММА**

1. Модели биологических явлений молекулярного уровня. Представление генома, гена, регуляторного сигнала. Считывание (транскрипция) информации с участка генома (с помощью РНК-полимеразы), считывание (трансляция) информации с участка РНК (с помощью рибосомы). Вторичная структура РНК. Три процесса: в клетке – транскрипция и трансляция, а в мире живого – эволюция генома; и их моделирование.
2. Интенсивность попыток специфического связывания. Уровень транскрипции гена. Механизмы прерывания (терминации) транскрипции.
3. Пример закономерности в геноме: расстояние между расходящимися, сходящимися и сонаправленными генами, их связь с оптимальной для роста температурой среды обитания организма.
4. Конкуренция РНК-полимераз (динамическая система).
5. Связь конкуренции РНК-полимераз с болезнью – MELAS синдромом.
6. Конкуренция РНК-полимеразы, вторичных структур и рибосомы (динамическая система).
7. Описание эволюции гена и геном – филогенетическое дерево. Эволюция регуляторного сигнала.
8. Согласование филогенетических деревьев генов.
9. Хромосомная структура генома, расстояние между такими структурами.
10. Реконструкция хромосомных структур. Сведение к целочисленному линейному программированию.
11. Высококонсервативные элементы в геномах и их поиск.
12. Множественное выравнивание последовательностей. Проблема ортологичности и синтении генов.
13. Поиск генов, исчезнувших или возникших в эволюции генома.
14. Пример белка, ответственного за регенерацию конечностей и недоразвитие конечного мозга у лягушки.