

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА

Блок 1. Базовая часть (Б1.В.1.3)

Программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
Код и наименование укрупненной группы направления подготовки	06.00.00. Биологические науки
Код и наименование направления подготовки	06.06.01. Биологические науки
Направленность	математическая биология, биоинформатика
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Индекс дисциплины	Б1.В.1.3
Курс	2 курс
Продолжительность в часах	108 акад. час.
в т.ч. практика, часов	22 акад. час.
самостоятельная (внеаудиторная) работа, часов	20 акад. час.
Общий объем	3 з.е.
Форма контроля	Экзамен

Место рабочей программы учебной дисциплины «Математическая биология, биоинформатика» Блок 1 Вариативная часть основной профессиональной образовательной программы высшего образования – подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки: 06.06.01. Биологические науки (математическая биология, биоинформатика) реализуется на 2 курсе. Программа логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами «Современные проблемы биологии», «Преподавание в высшей школе», а также с рабочими программами педагогической и научно-исследовательской практик. Рабочая программа разработана на основании требований Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлениям 06.06.01. Биологические науки.

Цель рабочей программы учебной дисциплины «Математическая биология, биоинформатика»: ознакомление аспирантов с современными направлениями биоинформатического анализа данных, теоретическими, методическими и практическими основами методов хранения и анализа больших данных в биологии. В том числе, приобретение навыков эффективного поиска и анализа в базах данных, выбора адекватных методов анализа данных, интерпретации результатов биоинформатических экспериментов.

Задачи рабочей программы учебной дисциплины «Биоинформатика»:

1. Дать обзор современных методов исследования, развития и применения компьютерных методов и подходов для анализа биологических и медицинских данных, включая методы получения, хранения, организации, сопоставления и визуализации таких данных.
2. Разбор особенностей хранения данных и методов их анализа в:
 - геномике,

- транскриптомике,
 - протеомике.
3. Познакомить аспирантов с основными этапами компьютерного эксперимента в биологии;
 4. Проиллюстрировать различные методические подходы на примере решения реальных биологических задач.

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины:

Знать

- Знать достоинства, недостатки и ограничения в использовании биоинформатических методов
- Знать методы филогенетического анализа данных на основе анализа биологических последовательностей
- Знать основные биоинформатические методы в геномике, транскриптомике и протеомике, их ограничения, достоинства и недостатки
- Знать основные информационные ресурсы по геномике, транскриптомике и протеомике
- Знать принципы организации компьютерного эксперимента
- Знать принципы передачи информации от молекулярного уровня до уровня организмов
- Знать принципы работы основных биоинформатических методов в геномике, транскриптомике и протеомике
- Знать современные методы хранения, получения и биоинформатического анализа биологических данных

Уметь

- Уметь организовать и провести численный эксперимент с использованием собственных и/или сторонних биоинформатических методов
- Уметь подбирать адекватные методы и данные для компьютерных экспериментов с помощью методов биоинформатики
- Уметь строить филогенетические деревья для исследования эволюции отдельных генов

Владеть

- Владеть методами подготовки экспериментальных данных (из баз данных)
- Владеть методами хранения, получения и биоинформатического анализа биологических данных

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы):

- Тема 1. Предметная область биоинформатики.
- Тема 2. Понятие «биологическая информация». Принципы восприятия, передачи и обработки информации в организме. Биоинформатическая поддержка геной инженерии, селекции микроорганизмов, растений, животных. Основы биотехнологии
- Тема 3. Уровни организации и уровни изучения живой материи: макромолекулы, клетки, органы, ткани, организмы, популяции, виды, биогеоценозы, биосфера. Биологическое разнообразие.
- Тема 4. Планирование и основные этапы биологического исследования. Методы обработки биологических данных. Пакеты компьютерных программ. Конвейерная обработка данных. Информационный поиск.
- Тема 5. Математическое и компьютерное моделирование на разных уровнях биологической организации: молекулярно-генетическом, тканевом, органном, организменном, популяционном, экологическом.

- Тема 6. Теория принятия решений. Системный анализ. Типы систем. Задачи структурного анализа систем. Структурная сложность систем.
- Тема 7. Информационное обеспечение биологических и медицинских исследований. Базы и банки биологических и медицинских данных. Экспертные системы. Форматы представления биологических данных. Языки программирования и их расширения.
- Тема 8. Виды и свойства информации. Классическая теория информации. Теория кодирования. Энтропия как мера неопределенности стационарного случайного процесса. Количество информации и способы его измерения.
- Тема 9. Геномика: компьютерное картирование генов и геномов.
- Тема 10. Компьютерная протеомика. Структурная биология.
- Тема 11. Эволюционная биоинформатика. Филогения.

Формируемые компетенции: УК-1, 5, ОПК-1, ПК-1,2