

## 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	<b>Б1.В.1.3</b>
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**