

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова
Российской академии наук
(ИБХ РАН)**

СОГЛАСОВАНО:

Ученый совет ИБХ РАН

Протокол № 9 от «02» ноября 2022г.

Ученый секретарь

д.ф.-м.н. В.А.Олейников

от «02» ноября 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИБХ РАН

академик А.Г.Габибов

от «02» ноября 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОИНФОРМАТИКА»**

Шифр и наименование

группы научных специальностей:

1.5. Биологические науки

1.4. Химические науки

Уровень высшего образования: подготовка научных
и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ в аспирантуре (Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951), утвержденным Учебным планом аспирантов на основании решения Учёного совета (Протокол № 9 от 02.11.2022 г.).

1. Краткая аннотация

Дисциплины предназначена для ознакомления с высокопроизводительными информационно-компьютерными технологиями для информационного сопровождения научных исследований, а точнее с основными инструментами и алгоритмами биоинформатики, такими как базовый филогенетический анализ, алгоритмы выравнивания последовательностей, белок структурный анализ, аннотации генов и геномов, а также с основными базами данных, в которых хранятся последовательности нуклеиновых кислот, белков и данные эпигенетики.

2. Объем программы, виды учебной работы, язык реализации

Объем программы составляет 36 академических часов (1 зачётная единица).

Лекционно/семинарские занятия могут проводиться в очной форме или в формате он-лайн на платформе Zoom.

3. Распределение аудиторных часов по темам и видам учебной работы:

№	Наименование тем дисциплины	Количество аудиторных часов, в том числе:			Самостоятельная работа (час)	Контроль (час)
		лекции	практические занятия (семинары)	Лабораторные работы		
1	Введение в биоинформатику. Биоинформатика: данные, методы и применение. Множественное выравнивание.	4				
2	Множественное локальное выравнивание (motif identification).	2				
3	Классификация белков. Семейства белков PFAM. Структура белков. Прогнозирование структуры белка, докинг.	4				
4	Филогенетические деревья. Максимум вероятность.	2				
5	Распознавание генов. Методы de novo. Функциональная аннотация геномов.	4				
6	Эволюция и разнообразие CRISPR систем.	2			2	
7	NGS в медицине глазами клинициста - методы, клиническое значение, интерпретация, эволюция методов. Онкогенетика.	2			2	
8	Секвенирование геномов и транскриптомов. Пайплайны для геномного-экзомного секвенирования, классификации вариантов по патогенности. Базы данных.	2			2	
9	Биоинформатика последовательностей. Введение в системную биологию.	2			2	
	Всего часов	24	-	-	8	4

4. Итоговый контроль

Зачёт проводится в виде сданного реферата на тему, предложенную в программе. Реферат проверяется на оригинальность в системе «Антиплагиат». Оригинальность содержательной части должна составлять не менее 75%.

Форма контроля	Индикаторы	Итоговый результат
Зачёт	Реферат полно и исчерпывающе раскрывает тему. Аспирант демонстрирует уверенные знания теории. Реферат раскрывает тему, но есть незначительные замечания, несущественные неточности. Реферат не полной мере раскрывает тему, есть существенные замечания. Имеются существенные неточности.	зачет
	Реферат частично (в существенной его части) или полностью не раскрывает тему.	незачет

5. Темы рефератов:

1. БД Science Citation Index (Web of Science), её тематическая направленность, принципы составления поискового предложения.
2. БД Medline (PubMed), её тематическая направленность, принципы составления поискового предложения.
3. Научная электронная библиотека (НЭБ), её тематическая направленность, принципы составления поискового предложения.
4. Российская патентная БД ФГУ ФИПС, принципы составления поискового предложения.
5. Американская патентная БД USPATFULL, принципы составления поискового предложения.
6. Базы данных, содержащие нуклеотидные последовательности. Формат документа.
7. Базы данных, содержащие аминокислотные последовательности. Формат документа.
8. База данных, содержащая двумерные электрофоретические карты белков в полиакриламидных гелях. Формат документа.
9. Базы данных, содержащие семейства белков.
10. Базы данных, содержащие семейства гомологичных доменов белков.
11. Базы данных, содержащие пространственные структуры биологических макромолекул: белков, нуклеиновых кислот, белково-нуклеиновых комплексов. Формат документа.
12. Базы данных, содержащие структуры углеводов и низкомолекулярных биорегуляторов.
13. Комбинированные банки, содержащие информацию о семействах, структурах, функциях, генах, геномах. Интегрированная система для поиска библиографической и фактографической информации.

6. Литература

1. Н.Ю. Часовских. Биоинформатика. 2020.
2. Хаубольд Б., Вие Т. Введение в вычислительную биологию. Эволюционный подход. URSS, 2011.
3. Ригден Д.Дж. Структура и функционирование белков: Применение методов биоинформатики. URSS. 2014.
4. Введение в биоинформатику / А. Леск; пер. с англ. —М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
5. Гельфанд М. Биоинформатика и геномика. <https://postnauka.ru/courses/42433>.
6. Методы молекулярной биологии. Биоинформатика. 2008.
7. Д.Леон, С.Маркел, Sequence Analysis in a Nutshell - справочник от O'Reilly по наиболее часто использующимся в биоинформатике базам данных и программам по анализу последовательностей.
<http://bioinformatics.ru/Ssylki.html>

7. Программное обеспечение

- Microsoft Office Professional Plus 2010 / Из внутренней сети ИБХ РАН
- Microsoft Windows 7 Professional RUS / Из внутренней сети ИБХ РАН
- Mozilla Firefox / Свободное лицензионное соглашение

8. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

- Consultant Plus
- Garant system
- Библиотека ИБХ РАН

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины - типы аудиторий, оснащение аудиторий

- Персональный компьютер
- Набор демонстрационного оборудования

Может включать в себя: мультимедийный проектор, проекционный экран, доску, презентационный ноутбук и другие средства демонстрации учебного контента. Допускается использование для проведения занятий переносного набора демонстрационного оборудования.

- Доска
- Экран
- Специализированная мебель
- Наличие беспроводного доступа в Интернет по сети Wi-Fi