

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Введение в биоинформатику

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

**Физиология, биохимия, биотехнология и биоинформатика растений и
микроорганизмов**

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
О.В. Карначук

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;

ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-6.1 Описывает разнообразие, пути и перспективы применения компьютерных технологий в современной биологии

ИОПК-6.2 Использует компьютерные технологии и профессиональные базы данных при планировании профессиональной деятельности, обосновывает их выбор

ИОПК-8.2 Применяет современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику при решении стандартных и инновационных задач в профессиональной деятельности

ИПК-2.3 Получает научно значимые результаты при использовании полевых и лабораторных методов исследования биологических объектов, в том числе применяя современную аппаратуру и оборудование

ИПК-2.4 Описывает, обобщает и делает выводы на основе результатов исследования, в том числе с помощью современных компьютерных технологий

2. Задачи освоения дисциплины

– Научиться применять методы на основе современных информационных технологий для решения биологических научных задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Второй семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Геномика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.

-семинар: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Задачи и методы биоинформатики.

История появления и развития биоинформатики. Области интереса, задачи и методы биоинформатики.

Тема 2. Фундаментальные принципы молекулярной биологии.

Биологическая классификация и номенклатура. Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код. Геномика и секвенирование. Изменчивость, мутации, нуклеотидные замены. Принципы молекулярной эволюции. Гомологичные и сходные признаки; дивергенция и конвергенция.

Тема 3. Теория поиска информации.

Теория поискового индексирования информации. Поисковые операторы, способы расширенного поиска. Поисковые системы. Организация баз данных, системы доступа в базы данных.

Тема 4. Доступ в архивы научной информации.

Базы по цитированию академической литературы. Геномные базы данных. Протеомные базы данных. Банки данных метаболических путей. Основные базы данных по научной литературе и системы доступа в них. Базы по цитированию академической литературы. Программы-менеджеры цитирования (системы управления библиографической информацией).

Тема 5. Выравнивание первичных последовательностей биомолекул.

Динамическое программирование. Построение и использование точечных матриц сходства. Использование компьютерных программ для выравнивания аминокислотных и нуклеотидных последовательностей. Молекулярная филогенетика. Филогенетический анализ. Оценка генетических дистанций. Эволюционные модели. Построение филогенетических деревьев. Филогенетический анализ в таксономии. Кладистика.

Тема 6. Протеомика и моделирование трехмерной структуры биомолекул.

Формирование белками трехмерной структуры, фолдинг. Стабильность структуры белков. Денатурация. Изоформы белков. Структурные выравнивания. Предсказание и моделирование трехмерной структуры белков.

Тема 7. Теория поиска информации и системы управления библиографической информацией.

Принципы индексирования информации и поиска в сети Интернет. Совместная интеграция различных систем по научной литературе, экспорт и конвертация данных.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет во втором семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=34582>

- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Леск, А. Введение в биоинформатику (пер. с англ.), 2-е издание // – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний. 2015. – 318 с.
- Порозов, Ю. Б. Биоинформатика / Ю. Б. Порозов. — Санкт Петербург : Университет ИТМО, 2012. — 54 с.
- Биоинформатика : учебник для академического бакалавриата вузов по техническим и естественнонаучным направлениям / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. Москва : Юрайт, 2017. 251 с.

б) дополнительная литература:

- Марри, Р., Греннер, Д., Мейес, П. Биохимия человека (пер. с англ. М. Д. Гвоздовой, Р. Б. Капнер, А. Л. Остермана) // М: Мир БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 414 с.м
- Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. Учебник для вузов по биологическим специальностям // М: Академия, 2011. 498 с.
- Хаубольд, Б., Вие, Т. Введение в вычислительную биологию: эволюционный подход (пер. с англ. Чудов, С. В.) / М.: Изд-во Института компьютерных исследований «Регулярная и хаотическая динамика», 2011. 455 с.
- Уилсон, К., Уолкер, Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии (пер. с англ. Мосолова, Т. П., Бозелек-Решетняк, Е. Ю.) // (гл. ред. Гиляров, М.С.). М.: Бином, 2012. 848 с.
- Гланц, С. Медико-биологическая статистика // М.: Практика, 1999

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://rosalind.info/problems/locations/> - ресурс для самостоятельного изучения биоинформатики Rosalind.
- <http://bioinformatics.ru/> - сайт Bioinformatics.ru «Биоинформатика, программирование и анализ данных».
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - сайт Национального Центра биотехнологической информации NCBI.
- <http://www.ebi.ac.uk> - сайт Европейского института биоинформатики

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Слепцов Алексей Анатольевич, кандидат медицинских наук, кафедра физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.