

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

Биоинформатика и компьютерная биология

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

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;

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

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить методы и инструменты биоинформатики, для способности критически оценивать исследования в области биоинформатики;

– Научиться применять методы математического анализа и для решения практических задач профессиональной деятельности.

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 компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования: Генетика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов, из которых:

-лекции: 8 ч.

-семинар: 12 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Анализ геномных данных

Геномная навигация у прокариот и эукариот. Стратегии и рабочие процессы, используемые для аннотирования последовательностей генома. Приложения. Ограничения.

Тема 2. Вычислительная и системная биология

Многомерные данные. Классификация моделей. Байесовская оптимизация.

Тема 3. Программирование для биологов

Основные элементы языка и структуры R. Методы моделирования и выборка важности (Монте-Карло, bootstrap, перекрестная проверка). Адаптивные к данным методы вывода. Методы многомерного анализа.

Тема 4. Data Mining и BigData

Использовать технологиями Data Mining в исследованиях. Введение в «большие данные».

Тема 5. Введение в реляционные базы данных

Представление о многомерных данных с примерами. Многомерные случайные величины. Классификация моделей. Смешанные модели и кластеризация.

Тема 6. Инфраструктура с открытым исходным кодом для моделирования и больших данных

Вопросы использования программ с исходным кодом, их приложения в исследованиях, преимущества и ограничения.

Тема 7. Динамическое машинное обучение с приложениями

Описательная статистика и оценка плотности. Введение в статистическое машинное обучение, повторную выборку, перекрестную проверку и начальную загрузку. Выбор модели. Приложения, использующие программное обеспечение R.

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 три 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=34459>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Введение в биоинформатику /А. Леск ; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова, В. К. Швядасаю 2009

– Системная компьютерная биология /[Н. А. Колчанов, О. А. Подколотная, Е. А. Ананько и др.] ; отв. ред. Н. А. Колчанов [и др.] ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т цитологии и генетики, Ин-т вычисл. технологий [и др.]

б) дополнительная литература:

– Матричные модели в популяционной биологии: учебное пособие : [для подготовки бакалавров, магистров и аспирантов по специальностям: 03.01.09 - математическая биология, биоинформатика, 03.02.01 - ботаника, 03.02.04 - зоология, 03.02.08 - экология] /Д. О. Логофет, Н. Г. Уланова ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова.

в) ресурсы сети Интернет:
– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.
<http://www.consultant.ru>

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 или MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint);
– публично доступные облачные технологии (Яндекс диск или аналоги)

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 Юпайт – <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.