

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

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор САЕ Институт «Умные  
материалы и технологии»



И. А. Курзина

« 20 » декабря 2023г.

Оценочные материалы по дисциплине

**Биоинформатика**

по направлению подготовки

**19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) подготовки:

**Молекулярная инженерия**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2024**


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



И.А. Курзина

Председатель УМК



Г.А. Воронова

Томск – 2023

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования биотехнологических процессов, анализа и обработки экспериментальных данных

ИОПК-2.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты и базы данных, при необходимости, адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-2.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тестирование;
- устный опрос;
- индивидуальное задание;
- реферат

Устный опрос (ИОПК-1.1, ИОПК-2.2)

Темы для устного опроса

1. Предмет, задачи и объекты биоинформатики
2. Приведите не менее трех примеров биологических баз данных
3. Опишите основные принципы секвенирования
4. Понятие доменов в структуре белков
5. Как можно оценить достоверность данных о метаболитах
6. Вторичные, третичные и четвертичные структуры белка

Критерии оценивания:

«Зачтено» - знание вопроса, владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией, знание ключевых проблем и основного содержания вопроса, умение оперировать понятиями по своей тематике вопроса, в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение;

«Не зачтено» - незнание либо отрывочное представление о материале вопроса, неумение оперировать понятиями дисциплины, неумение логически определенно и последовательно излагать ответ

Индивидуальное задание (ИОПК-1.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)

Пример индивидуального задания по теме «Основные сервисы и программы для обработки биологических последовательностей»

1. Знакомство с Национальным центром биотехнологической информации NCBI. Структура, отдельные базы.
2. Знакомство с Entrez NCBI – системой поиска необходимой информации из отдельных баз данных, входящих в NCBI.
3. Работа в базе последовательностей белков UNIPROT.
  - Извлекаемая информация о белке: идентификационный номер, видовая принадлежность, длина цепи, функция, названия и таксономия, субклеточная локализация, варианты, экспрессия, взаимодействие, структура, семейство и домены, последовательность и изоформы, схожие белки.
  - Парное и множественное выравнивания.
  - Поиск гомологичных последовательностей с помощью алгоритма BLAST.

Критерии оценивания:

«Зачтено» выставляется в случае, если задание выполнено в соответствии со всеми шагами, предусматриваемые для выбранного задания.

В случае, если какой-то из шагов не выполнен, задание возвращается на доработку

Тестирование (ИОПК-1.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)

1. Кто первым дал определение биоинформатики
  - a. Полина Хогеверг
  - b. Лайнус Поллинг
  - c. Джеймс Уотсон
  - d. Френсис Крик
  - e. Артур Леск
2. Автор знаменитого учебника по биоинформатике
  - a. Артур Леск
  - b. Михаил Гельфанд
  - c. Константин Северинов
  - d. Полина Хогеверг
  - e. Джеймс Уотсон
3. В каком году было дано одно из первых определений биоинформатики
  - a. 1970
  - b. 1980
  - c. 1990
  - d. 2000
  - e. 2010
4. Что стимулировало зарождение новых наук о жизни (-омика)
  - a. Проект «Геном человека»
  - b. Модель строения ДНК в виде двойной спирали
  - c. Появление сети ИНТЕРНЕТ
  - d. Открытие генетического кода
  - e. Возникновение генной инженерии
5. Что не входит в задачи биоинформатики
  - a. Секвенирование белков и нуклеиновых кислот
  - b. поиск определенных последовательностей или структур, в том числе обеспечение быстрого поиска в больших базах данных;
  - c. взаимное выравнивание последовательностей или структур, т.е. поиск оптимального совмещения «близких» и совпадающих участков у двух или нескольких последовательностей (структур);
  - d. поиск биологически «близких» последовательностей (структур);

- e. сравнение гомологичных последовательностей различных организмов и построение на этом основании филогенетических деревьев (задачи молекулярной филогении);
6. Назовите крупнейшую биоинформационную базу данных
  - a. NCBI
  - b. UNIPROT
  - c. GenBank
  - d. PDB
  - e. Pir
7. Как называется наука, объектом которой является молекула РНК
  - a. Транскриптомика
  - b. Геномика
  - c. Протеомика
  - d. Метаболомика
  - e. Гликомика

Критерии оценивания:

Тесты содержат по 10 вопросов. «Зачтено» выставляется при предоставлении 7 и более правильных ответов.

Реферат (ИОПК-1.1, ИОПК-2.2)

Примеры тем рефератов:

- Паспортизация и идентификация сортов сои с использованием анализа SSRs локусов
- Предсказание функциональных свойств химерного белка у малярийного комара *Anopheles messeae* с хромосомной инверсией 2R1
- Анализ структуры, функций и эволюции белка репарации AGAP004286-PA у малярийного комара *Anopheles gambiae*
- Метагеномика рака полости рта
- Пространственная транскриптомика рака полости рта

Критерии оценивания:

Реферативная работа должна содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Реферативная работа защищается перед преподавателем в виде устного доклада с презентацией. Длительность выступления 5-7 минут, включая вопросы.

Работа считается зачтенной при соответствии всем вышеуказанным критериям

При отсутствии какого-либо из элементов работа отправляется на доработку

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

**Зачет с оценкой во втором семестре** проводится в форме теста. Тест содержит 20 вопросов. Продолжительность зачета 1,5 часа.

## Примеры заданий зачетного теста

1. Кто первым дал определение биоинформатики
  - a. Полина Хогевег
  - b. Лайнус Поллинг
  - c. Джейс Уотсон
  - d. Френсис Крик
  - e. Артур Леск
2. Автор знаменитого учебника по биоинформатике
  - a. Артур Леск
  - b. Михаил Гельфанд
  - c. Константин Северинов
  - d. Полина Хогевег
  - e. Джеймс Уотсон
3. В каком году было дано одно из первых определений биоинформатики
  - a. 1970
  - b. 1980
  - c. 1990
  - d. 2000
  - e. 2010
4. Что стимулировало зарождение новых наук о жизни (-омик)
  - a. Проект «Геном человека»
  - b. Модель строения ДНК в виде двойной спирали
  - c. Появление сети ИНТЕРНЕТ
  - d. Открытие генетического кода
  - e. Возникновение генной инженерии
5. Что не входит в задачи биоинформатики
  - a. Секвенирование белков и нуклеиновых кислот
  - b. поиск определенных последовательностей или структур, в том числе обеспечение быстрого поиска в больших базах данных;
  - c. взаимное выравнивание последовательностей или структур, т.е. поиск оптимального совмещения «близких» и совпадающих участков у двух или нескольких последовательностей (структур);
  - d. поиск биологически «близких» последовательностей (структур);
  - e. сравнение гомологичных последовательностей различных организмов и построение на этом основании филогенетических деревьев (задачи молекулярной филогении);
6. Назовите крупнейшую биоинформационную базу данных
  - a. NCBI
  - b. UNIPROT
  - c. GenBank
  - d. PDB
  - e. Pir
7. Как называется наука, объектом которой является молекула РНК
  - a. Транскриптомика
  - b. Геномика
  - c. Протеомика
  - d. Метаболомика
  - e. Гликомика
8. Банк, в котором хранится информация о последовательностях аминокислот
  - a. UNIPROT
  - b. GenBank

- c. PDB
  - d. PRIDE
  - e. Pfam
9. Банк, в котором хранится информация о структуре белков
    - a. PDB
    - b. UNIPROT
    - c. GenBank
    - d. PRIDE
    - e. Pfam
  10. Банк, в котором хранится информация о нуклеотидных последовательностях
    - a. GenBank
    - b. UNIPROT
    - c. PDB
    - d. PRIDE
    - e. Pfam

#### Критерии оценивания

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется при 17-20 правильных ответов

Оценка «хорошо» выставляется при 14-16 правильных ответов

Оценка «удовлетворительно» выставляется при 12-13 правильных ответах

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при менее 11 правильных ответах

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Тестовые задания (ИОПК-1.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)

1. Что стимулировало зарождение новых наук о жизни (-омик)
  - a. Проект «Геном человека»
  - b. Модель строения ДНК в виде двойной спирали
  - c. Появление сети ИНТЕРНЕТ
  - d. Открытие генетического кода
  - e. Возникновение генной инженерии
2. Что не входит в задачи биоинформатики
  - a. Секвенирование белков и нуклеиновых кислот
  - b. поиск определенных последовательностей или структур, в том числе обеспечение быстрого поиска в больших базах данных;
  - c. взаимное выравнивание последовательностей или структур, т.е. поиск оптимального совмещения «близких» и совпадающих участков у двух или нескольких последовательностей (структур);
  - d. поиск биологически «близких» последовательностей (структур);
  - e. сравнение гомологичных последовательностей различных организмов и построение на этом основании филогенетических деревьев (задачи молекулярной филогении);
3. Банк, в котором хранится информация о последовательностях аминокислот
  - a. UNIPROT
  - b. GenBank
  - c. PDB
  - d. PRIDE
  - e. Pfam
4. Банк, в котором хранится информация о структуре белков

- a. PDB
  - b. UNIPROT
  - c. GenBank
  - d. PRIDE
  - e. Pfam
5. Банк, в котором хранится информация о нуклеотидных последовательностях
- a. GenBank
  - b. UNIPROT
  - c. PDB
  - d. PRIDE
  - e. Pfam

### **Информация о разработчиках**

Воробьев Ростислав Сергеевич, лаборатория биоразнообразия и экологии, Обособленное структурное подразделение "Научно-исследовательский институт биологии и биофизики Томского государственного университета", младший научный сотрудник.