

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

 А.В. Толстиков

2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА
по научной специальности 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине «Математическая биология, биоинформатика»

№ п/п	Темы дисциплины (модуля) / Разделы (этапы) практики в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, с указанием семестра)	Код и содержание компетенции (или ее части)	Оценочные материалы (виды и количество)
1.	Направления и методы в биоинформатике	<p>УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;</p> <p>УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p>УК-4 – готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</p> <p>УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;</p>	Устный ответ
2.	Основные базы данных по молекулярной биологии и информационные ресурсы	<p>ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;</p>	Устный ответ
3.	Математическое моделирование	<p>ОПК-2 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.</p>	Устный ответ
4.	Геномные и постгеномные исследования		Устный ответ
5.	Центральная догма молекулярной биологии и ее проблемы	<p>ПК-13 – способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих</p>	Устный ответ

6.	Методы моделирования пространственной структуры белка	установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика. ПК-14 – способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации. ПК-15 – способность применять методические основы проектирования и выполнения лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями программы подготовки аспиранта), способность генерировать новые идеи и методические решения.	Устный ответ
7.	Виды секвенирования. Технологии секвенирования		Устный ответ
8.	Типовые задачи, применение в биоинформатике.		Устный ответ
9.	Сигнальные и метаболические пути		Устный ответ
10.	Базовые модели математической биофизики		Устный ответ
	Кандидатский экзамен 5 семестр		Устный ответ (собеседование)

2. Виды и характеристика оценочных средств

№	Оценочные средства	Краткая характеристика оценочного средства
1.	Устный опрос	Проводится по теоретическому материалу на занятиях. Может проводиться в форме индивидуального собеседования или собеседования в малых группах по вопросам.
2.	Кандидатский экзамен	Проводится в форме собеседования по заранее определенным вопросам. Собеседование имеет целью выявление уровня освоения дисциплины, характеризующего знания обучающегося в соответствии с определенными компетенциями.

Критерии оценивания устного опроса

5 баллов - всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, основной и дополнительной литературы, взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Проявление творческих способностей в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

4 балла - полное знание учебного материала, основной рекомендованной к занятию. Обучающийся показывает системный характер знаний по дисциплине и способен к самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответах на вопросы допускает незначительные ошибки.

3 балла - знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего освоения дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной к занятию.

Обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимым знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

0 баллов - обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускаются принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Критерии оценки результатов кандидатского экзамена

Оценка *«отлично»* ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах общенаучной и биологической терминологии;
- безошибочное владение категориальным аппаратом науки;
- умение обозначить основные проблемы сформулированных в билетах вопросов и пути решения обозначенных проблем;
- безошибочное знание фактического материала;
- историографические знания в рамках вопросов билета;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

Оценка *«хорошо»* ставится при соблюдении следующих условий:

- понимание основных проблем развития математической биологии, биоинформатики и задач научного обеспечения;
- грамотное использование в ответах биологической и общенаучной терминологии;
- проблемное изложение сформулированных в билетах вопросов;
- отдельные ошибки при изложении фактического материала;
- неполнота изложения историографических сведений в рамках вопросов билета;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится за:

- недостаточное использование в ответах общенаучной и биологической терминологии;
- недостаточное владение категориальным аппаратом науки;
- умение обозначить только некоторые из проблем, сформулированных в билетах вопросов;
- ошибки при изложении фактического материала;
- поверхностные историографические знания в рамках вопросов билета;
- нарушение логичности и связности ответа.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится за:

- отсутствие в ответах необходимой биологической и общенаучной терминологии;
- описательное изложение сформулированных в билетах вопросов, неумение обозначить и изложить проблемы;
- грубые ошибки при изложении фактического материала;
- незнание историографии в рамках вопроса билета;
- неумение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- нарушение логичности, связности ответа.

3. Оценочные средства

Устный опрос

Проводится по теоретическому материалу на практических занятиях. Для подготовки необходимо проработать лекцию и прочитать рекомендуемую литературу по теме. Устный опрос может проводиться в форме индивидуального собеседования или собеседования в малых группах по вопросам.

Кандидатский экзамен

По данной дисциплине учебным планом предусмотрен экзамен в 5 семестре. Экзамен предусматривает ответы на вопросы в билете и дополнительные задания. Экзамен проводится в устной форме.

Вопросы к кандидатскому экзамену:

1. Направления и методы в биоинформатике.
2. Основные информационные ресурсы и базы данных по молекулярной биологии.
3. Содержание и формат баз данных. Основные средства доступа к базам данных.
4. Понятие алгоритма. Вычислительная сложность алгоритмов. Методы сравнения алгоритмов.
5. Типовые вызовы при статистическом анализе биологических данных. Способы визуализации данных. Виды распределений данных. Нормализация данных. Понятие 'batch'-эффекта.
6. Понятие модели. Типы математических моделей. Проблема оценка и выбора количества параметров в математическом моделировании.
7. Особенности при работе с омиксными данными и big data. Мета-анализ и пути интеграции омиксных данных. Модельные организмы.
8. Свойства биологических систем. Типы омиксных данных. Исследования полногеномных ассоциаций (GWAS). Проблема воспроизводимости исследований.
9. Геномные и постгеномные исследования. Геномика, транскриптомика, протеомика, метаболомика. Высокопроизводительные методы исследований и компьютерные методы анализа.
10. Центральная догма молекулярной биологии и ее проблемы. Процессы репликации, транскрипции, трансляции. Генетический код.
11. Транскрипция и её регуляция. Транскрипционные факторы. Альтернативный сплайсинг.
12. Понятие экспрессии гена. Методы транскриптомного анализа – достоинства и недостатки.
13. Трансляция РНК. Регуляция трансляции. Рибосомальное профилирование.
14. Разнообразие белковых форм, кодируемых одним геном. Виды протеомных методов – достоинства и недостатки.
15. Структурная организация генов и геномов. Хромосомы. Гистоновый код.
16. Распознавание структурно-функциональных мотивов в генетических текстах. Понятие консенсуса, весовой матрицы. Оценка точности распознавания.
17. Филогенетический анализ. Понятие о молекулярных часах.
18. Виды РНК. Структура и функция РНК. Методы предсказания вторичной структуры РНК. Модификации РНК и методы их выявления.
19. Структура и функция белков. Выравнивание белковых структур. Распознавание функциональных сайтов и мотивов в белках.
20. Методы моделирования пространственной структуры белка. Альфа-фолд.
21. Посттрансляционные модификации в белках. Структурно-функциональное значение. Методы экспериментального определения и компьютерного предсказания.
22. Виды секвенирования. Технологии секвенирования – достоинства и недостатки. Стандартные шаги анализа результатов секвенирования.

23. Сборка геномов. Инструменты для анализа качества данных секвенирования. Геномные браузеры. Принципы поиска ORF, интронов и экзонов.
24. Сравнение генетических и белковых последовательностей. Методы выравнивания: парное и множественное, локальное и глобальное.
25. Пакет Blast. Назначение и основные возможности. Алгоритм.
26. Конструирование и поиск биологически активных веществ. Анализ взаимосвязей структура-активность, молекулярное моделирование.
27. Datamining и Textmining.
28. Понятие «генной сети». Классы функциональных структур и событий, значимых для функционирования генных сетей.
29. Виды и свойства биологических сетей. Способы анализа сетей, топология.
30. Понятие графа, типовые задачи, применение в биоинформатике.
31. Интерактомика. Экспериментальные и предсказательные методы выявления белок-белковых взаимодействий. Основные базы данных по интерактомике.
32. Сигнальные и метаболические пути. KEGG. Анализа интерактомных данных, регуляторных сетей и метаболических путей.
33. Системная биология. «Мультиомикс» - специфика работы с данными. Выделение сигналов из зашумленных геномных и постгеномных данных.
34. Понятие о фазовой плоскости и фазовом портрете системы. Стационарные состояния биологических систем.
35. Автоколебательные режимы. Предельные циклы и их устойчивость. Проблема быстрых и медленных переменных. Теорема Тихонова.
36. Базовые модели математической биофизики.