

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

Оценочные материалы по дисциплине

Эволюционная генетика

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК
А. Л. Борисенко

Томск – 2025

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен изучать научно-техническую информацию по направлению исследований и представлять результаты своих исследований в научном сообществе.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.1 Демонстрирует понимание основ эволюционной теории, современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов при осуществлении профессиональной деятельности

ИОПК-3.2 Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности

ИПК-2.1 Владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль осуществляется путем проверки эссе и заслушивания и обсуждения докладов по теме эссе.

Примерные темы эссе и докладов:

1. Гетерохроматин как феномен эукариотического генома.
2. Размер генома и сложность организмов.
3. Роль дупликации генов и геномов в эволюции.
4. Пространственная организация интерфазного ядра.
5. Типы мутаций и их значение для эволюции.
6. Хромосомное видообразование.
7. Парapatрическое видообразование и модель видообразования на базе эффекта основателя.
8. Хромосомные инверсии.
9. Соотношение эволюционных потенций у инверсионно мономорфных и полиморфных видов.
10. Адаптивный инверсионный полиморфизм - показатель эволюционной инертности вида.
11. Системная реорганизация генома при видообразовании.
12. Проблемы сальтационного видообразования.
13. Отличия градуалистической и сальтационной концепций.
14. Цитогенетические аспекты макроэволюции.
15. Макроэволюционное преобразование геномов.
16. Эволюционная гетеропотенция видов.
17. Понятие лабильного и консервативного геномов.
18. Проблема разрывов в палеонтологической летописи и сальтационное видообразование.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется, если было предоставлено на проверку эссе, содержащее исчерпывающую информацию по теме, а также сделан доклад по материалам эссе и принято участие в его обсуждении.

Оценка «хорошо» выставляется, если было предоставлено на проверку эссе, которое в неполной степени содержит информацию о теме изучаемого вопроса, а также сделан доклад по материалам эссе и принято участие в его обсуждении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если было представлено эссе, но не был выполнен доклад или был выполнен доклад, но не представлено эссе, а также если обучающийся не ориентируется в тексте эссе и содержании доклада, не в полной мере понимает его суть.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае непредоставления эссе и не выполнения доклада, а также в случае, когда обучающийся не ориентируется в тексте эссе, не может пересказать и объяснить суть представляемого на докладе вопроса.

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

Экзаменационный билет состоит из трех частей.

Первая часть представляет собой теоретический вопрос, отвечающий за ИОПК-3.1, вторая часть – ИОПК-3.2 и третья часть – ИПК-2.1.

Примерный перечень теоретических вопросов ИОПК-3.1:

1. Критерии живой и неживой природы.
2. История представлений о происхождении жизни: античность и средневековье; Ф. Редди, Л. Спалланцани, Л. Пастер; теория Опарина-Холдейна. Теория панспермии.
3. Абиогенный синтез биополимеров: эксперименты Миллера-Юри.
4. Теория РНК-мира.
5. Четыре проблемы абиогенного синтеза биополимеров.
6. Место зарождения жизни: гипотезы «первичного бульона», «первичной пиццы» и «первичного майонеза».
7. Преимущества канонических нуклеотидов для хранения, реализации и передачи генетической информации.
8. Железо-серный и цинковый миры – источники углерода и азота для предшественников нуклеотидов и аминокислот.
9. Дефицит доступного фосфора для нуклеиновых кислот и его возможные источники.
10. Абиогенный синтез нуклеотидов: реакции синтеза пятиуглеродных сахаров, азотистых оснований. Появление гликозидной связи.

Примерный перечень теоретических вопросов ИОПК-3.1:

1. Гипотезы возникновения генетического кода: «ключ-замок».
2. Гипотезы возникновения генетического кода: «коэволюции».
3. Шесть этапов эволюции системы биосинтеза белка.
4. Первые прокариоты, LUCA.
5. Появление ДНК-генов.
6. Гипотезы происхождения эукариотического ядра и эукариотической клетки.
7. Появление новых генов: дупликация и механизмы, горизонтальный перенос и механизмы, разделение-слияние, возникновение генов de novo.
8. Появление новых генов: дупликация. Механизмы дупликации.
9. Появление новых генов: горизонтальный перенос. Механизмы горизонтального переноса генов.
10. Появление новых генов: разделение-слияние.

Примерный перечень теоретических вопросов ИОПК-3.1:

1. Разнообразие и эволюция механизмов рекомбинации.

2. Продуктивный характер комбинативной изменчивости и ее значение в эволюции жизни.
3. Ошибки рекомбинации: геномные и хромосомные мутации.
4. Гетрохроматин и С-парадокс.
5. Роль гетерохроматина и В-хромосом в эволюции кариотипа.
6. Значение диплоидизации в эволюции и способы ее поддержания.
7. Общие тенденции эволюции плоидности ядра.
8. Хромосомное видообразование. Роль полиплоидии в эволюции растений и животных.
9. Хромосомное видообразование. Значение хромосомных перестроек типа инверсий и транслокаций в эволюции.
10. Эволюция пола и роль половых хромосом в видообразовании. Правило Холдейна и правило доминирующей роли X хромосомы в видообразовании.

Критерии оценивания:

Оценивание ответа на экзаменационный билет производится по 5-ти балльной шкале, где:

5 баллов (отлично) – на каждый вопрос билета даны полные, самостоятельные без наводящих вопросов ответы, сопровождающиеся пояснительными рисунками, схемами и примерами. Даны исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы демонстрирующие, что отвечающий ориентируется в смежных вопросах и имеет целостное представление о проблеме.

4 балла (хорошо) – на все вопросы даны ответы, сопровождающиеся пояснительными рисунками и схемами. При этом отвечающий нуждается в наводящих вопросах для полного ответа, а примеры, иллюстрирующие понимание проблемы, не приводятся. Также возможен вариант, когда исчерпывающие ответы даются лишь на два вопроса билета, тогда как на третий вопрос ответ дается неполный. Даны ответы на дополнительные вопросы демонстрирующие, что отвечающий ориентируется в смежных вопросах и имеет целостное представление о проблеме.

3 балла (удовлетворительно) – на все вопросы даны неполные ответы, либо полный исчерпывающий ответ дан лишь на один вопрос из трех. Отвечающий испытывает трудности с использованием терминов и не может привести примеры, предоставить пояснения, схемы. Ответы на дополнительные вопросы либо не демонстрируют полноты понимания проблемы и ее места в смежных областях, либо демонстрируют фрагментарное понимание вопроса.

2 балла (неудовлетворительно) – обучающийся не ответил ни на один вопрос экзаменационного билета.

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

1. Тест (ИОПК-3.1.)

- 1) Укажите наиболее распространенную стратегию возникновения новых генов в эволюции
 - а) Дупликация генов предшественников;
 - б) Возникновение De novo;
 - в) Возникновение из псевдогенов;
 - г) Горизонтальный перенос.
- 2) Как называется общий предок всех прокариотических организмов?
 - а) LECA;
 - б) LUCA;
 - в) Luci;

г) Прокариотическая Ева.
Ключи: 1)а; 2)б.

2. Тест (ИОПК-3.2.)

- 1) Какой методический подход необходимо применить для оценки степени родства особей, принадлежащих одному виду организмов:
 - а) Сравнение последовательностей нуклеотидов некодирующей ДНК;
 - б) Сравнение последовательностей нуклеотидов кодирующей ДНК.
- 2) Какой методический подход позволяет наглядно оценить филогенетические отношения в таксономической группе?
 - а) Построение филогенетического древа
 - б) Выравнивание последовательностей аминокислотных остатков в белке
 - в) Секвенирование ДНК

Ключи: 1)а); 2)а.

3. Решение кейса (ИПК-3.2.):

С помощью компьютерных технологий и сети Интернет найдите информацию об эволюции половых хромосом в роде *Anopheles* и сделайте краткий обзор на эту тему на основе трех выбранных вами публикаций.

Ответ должен содержать информацию по освещаемому вопросу ссылаясь на отдельные публикации. Ответ должен содержать слова «*Anopheles*», «хромосомы», «эволюция» и освещать не менее пяти аспектов предлагаемой темы.

Информация о разработчиках

Артемов Глеб Николаевич, канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры генетики и клеточной биологии БИ ТГУ.