

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

Генетика развития

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Генетика, геномика и синтетическая биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Г.Н. Артемов

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Экспериментальные доказательства ведущей роли ядра в развитии (опыты Хеммерлинга, Астаурова, Гальена).
2. Клонирование животных. История вопроса. Современные достижения в области клонирования животных. Практическое применение клонирования. Этические аспекты.
3. Факторы, влияющие на функционирование ядер в развитии. Периодичность морфогенетической активности ядер в развитии (эксперименты Нейфаха).
4. Ооплазматическая сегрегация. Полярная плазма дрозофилы.
5. Факторы, обеспечивающие формирование гетерогенности цитоплазмы. Особенности организации яйцеклетки у разных классов животных (яйца

мозаичного и регуляционного типов). Типы эмбрионального дробления у животных, определяющие траекторию развития, реализацию генетических программ развития.

Семинар 2. Регуляция активности и экспрессии генов в развитии (ИОПК-2.1)

- 1) Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов. Регуляция активности генов на уровне репликации. Амплификация и магнификация генов.
- 2) Регуляция активности генов на уровне транскрипции. Регуляторные элементы генома (энхансеры, сайленсеры, инсуляторы). Взаимодействие генов в развитии. Генные сети.
- 3) Роль архитектуры интерфазного ядра в регуляции работы генов. Эффект положения. Трансвекция.
- 4) Процессы, влияющие на транскрипцию: метилирование ДНК, модификации гистонов. Регуляторные белки (транскрипционные факторы). Дифференциальная активность родительских геномов, инактивация X-хромосомы.
- 5) Дозовая компенсация у дрозофилы. Дифференциальная активность гомологичных генов, феномен аллельного исключения. Диминуция хроматина.
- 6) Посттранскрипционный, трансляционный и посттрансляционный уровни регуляции экспрессии генов.

Семинар 3. Сегментация развивающегося организма и её генетический контроль (ИОПК-2.1; ИОПК-5.1)

- 1) Сегрегационные гены: GAP-гены, pair-rule гены, гены сегментационной полярности. Роль этих генов в дифференциации клеток зародыша.
- 2) Гомеозисные гены. Классификация гомеозисных генов, их регуляторная роль в развитии, работы Э. Льюиса. Особенности гомеозисных генов на примере локуса *Ultrabithorax*.
- 3) Гомеобоксы и гомеодомены. Консерватизм гомеобокс-содержащих генов (HOX), их роль в эволюции (на примере беспозвоночных и позвоночных животных).
- 4) Гены, контролирующие функционирование гомеозисных генов. «Гены-господа» и «гены-рабы». Опыты В. Геринга.

Семинар 4. Эмбриональная индукция (ИОПК-2.1)

- 1) Первичная и вторичная эмбриональная индукция. Индуктор. Свойства индуктора.
- 2) Компетентная ткань. Взаимодействие индуктора и компетентной ткани.
- 3) Гены, регулирующие нейральную и мезодермальную индукцию.

Семинар 5. Молекулярно-генетические основы гистогенеза (ИОПК-2.1)

- 1) Детерминация. Трансдетерминация.
- 2) Дифференцировка.
- 3) Апоптоз.
- 4) Стволовые клетки.

Семинар 6. Детерминация пола и ее молекулярно-генетические основы (ИОПК-2.1; ИОПК-5.1)

- 1) Детерминация пола у беспозвоночных животных (на примере *Drosophila melanogaster*, *Caenorhabditis elegans*, перепончатокрылых насекомых).
- 2) Детерминация пола у рыб, амфибий, рептилий, птиц.
- 3) Детерминация пола у млекопитающих и человека.
- 4) Детерминация пола у растений.

Критерии оценивания доклада:

Оценка	Критерии оценки
5 баллов (отлично)	В докладе использованы современные источники литературы, тема раскрыта полностью. В презентации представлены качественные фотографии, рисунки, схемы, иллюстрирующие доклад. Студент свободно рассуждает по теме доклада, отвечает на все вопросы.
4 балла (хорошо)	В докладе использованы современные источники литературы, тема раскрыта частично. В презентации представлены качественные фотографии, рисунки, схемы, иллюстрирующие доклад. Студент затрудняется ответить на некоторые вопросы.
3 балла (удовлетворительно)	В докладе использован 1 источник литературы, тема освещена поверхностно, иллюстраций мало. Студент не может ответить на вопросы.
2 балла (неудовлетворительно)	Доклад обзор не представлен.

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится в первом семестре. Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса. Экзаменационная оценка рассчитывается как среднее арифметическое из оценок за каждый вопрос. Если обучающийся в течение семестра за выполнение текущих заданий (доклады на семинарах, контрольные работы) получил среднюю оценку не ниже «хорошо» (80 % и выше от максимально возможного числа баллов при наличии не менее пяти текущих оценок), то он отвечает на два вопроса экзаменационного билета. В этом случае при расчёте итоговой оценки учитывается оценка за работу в семестре.

Вопросы к экзамену

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание фундаментальных и прикладных представлений дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры

1. Предмет, история, методы, задачи и модельные объекты генетики развития.
2. Вклад российских ученых в генетику развития.
3. Роль ядра в развитии.
4. Влияние цитоплазмы на функционирование ядра.
5. Морфогенетическая активность ядер и её периодичность.
6. Многоуровневая регуляция экспрессии генов в развитии.
7. Регуляция активности генов на уровне репликации.
8. Транскрипционный и посттранскрипционный уровни регуляции экспрессии генов в развитии.
9. Трансляционный и посттрансляционный уровни регуляции экспрессии генов в развитии.
10. Взаимодействие генов в развитии.
11. Ооплазматическая сегрегация.
12. Роль материнских генов в формировании позиционной информации в ооците.
13. Гены сегментации.
14. Сегрегационные гены.
15. Гомеозисные гены, их классификация и роль в развитии.

16. «Гены-господа» и «гены-рабы». Опыты В. Геринга.
17. Эмбриональная индукция и ее генетический контроль.
18. Индуктор и компетентная ткань, их взаимодействие.
19. Родительский геномный импринтинг.
20. Детерминация и трансдетерминация.
21. Дифференцировка.
22. Функционирование тканеспецифичных генов.
23. Детерминация пола и ее молекулярно-генетические основы.

ИОПК-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности

24. Проблема клонирования животных.
25. Особенности оогенеза дрозофилы.
26. Особенности эмбрионального развития дрозофилы.
27. Молекулярно-генетические основы развития млекопитающих.
28. Генетический контроль индивидуального развития растений.

Критерии оценивания ответа на устном экзамене:

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Чётко сформулированные подробные ответы на все вопросы билета. Ответы на дополнительные вопросы по темам билета и смежные темы.
Хорошо	Ответы на все вопросы билета. Ответы на часть дополнительных вопросов по темам билета.
Удовлетворительно	Частичные ответы на все вопросы билета. Ответы на некоторые дополнительные общие вопросы по темам билета.
Неудовлетворительно	Нет ответа даже на общие вопросы по предмету.

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

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание фундаментальных и прикладных представлений дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры

1. Регуляция активности генов развития.

Ответ должен содержать описание уровней регуляции генов в развитии (транскрипционный, посттранскрипционный, трансляционный и посттрансляционный)

2. Детерминация, трансдетерминация, дифференцировка.

Ответ должен содержать определения и характеристику молекулярно-генетических основ этих процессов.

3. Детерминация пола и ее молекулярно-генетические основы.

Ответ должен содержать описание типов детерминации пола и ее молекулярно-генетические основы.

ИОПК-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности

4. Проблема клонирования животных.

Ответ должен содержать определение клонирования животных, суть метода, проблемы и перспективы.

Информация о разработчиках

Митренина Елизавета Юрьевна, кандидат биологических наук, кафедра генетики и клеточной биологии БИ ТГУ, доцент.