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

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. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.

ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

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

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить понятийный аппарат генетики развития и иметь представления о генетическом контроле индивидуального развития организмов.

– Научиться применять понятийный аппарат дисциплины 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

Первый семестр, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: общая генетика, биология индивидуального развития, молекулярная биология.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 10 ч.

– семинары: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в генетику развития.

Предмет, методы, задачи генетики развития. Модельные объекты генетики развития. Этапы становления науки. Вклад отечественных ученых в генетику развития. Место науки в системе биологических дисциплин.

Тема 2. Роль ядра в развитии.

Опыты Г. Геммерлинга (Хеммерлинга), Б.Л. Астаурова, Л. Гальена по доказательству ведущей роли ядра в развитии. Проблема клонирования животных. Влияние цитоплазмы на функционирование ядра. Морфогенетическая активность ядер и её периодичность.

Тема 3. Регуляция активности и экспрессии генов в развитии.

Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов. Регуляция активности генов на уровне репликации. Транскрипционный и посттранскрипционный уровни. Трансляционный и посттрансляционный уровни. Взаимодействие генов в развитии.

Тема 4. Молекулярно-генетическое обеспечение плана строения организма.

Ооплазматическая сегрегация. Полярная плазма дрозофилы. Факторы, обеспечивающие формирование гетерогенности цитоплазмы. Типы эмбрионального дробления у животных, определяющие траекторию развития, реализацию генетических программ развития. Особенности организации яйцеклетки у разных классов животных.

Тема 5. Индивидуальное развитие дрозофилы.

Особенности оогенеза дрозофилы. Роль материнских генов в формировании позиционной информации (анимально-вегетативного и дорзо-вентрального полярных градиентов). Формирование терминальных структур. Роль цитоскелета в формировании позиционной информации. Краткая характеристика эмбрионального развития дрозофилы.

Тема 6. Сегментация развивающихся организмов и ее генетический контроль.

Классификация генов сегментации. Сегрегационные гены и гомеозисные гены. Роль этих генов в дифференциации клеток зародыша. Гомеобоксы и гомеодомены. Консерватизм гомеобокс-содержащих генов, их роль в эволюции. Гены, контролирующие функционирование гомеозисных генов.

Тема 7. Эмбриональная индукция и гены, ее контролирующие.

Первичная и вторичная эмбриональная индукция. Индуктор и компетентная ткань, их взаимодействие, свойства. Гены и молекулярная природа индукторов.

Тема 8. Экспрессия генов в течение гаметогенеза, раннего и позднего эмбриогенеза.

Родительский геномный импринтинг. Детерминация и дифференцировка. Трансдетерминация. Функционирование тканеспецифичных генов. Детерминация пола и ее молекулярно-генетические основы.

Тема 9. Молекулярно-генетические основы развития млекопитающих.

Гены, участвующие в процессах пролиферации, дифференцировки и эмбрионального развития организма. Морфогены, онкогены, антионкогены, гены факторов роста, гены рецепторов факторов роста, гены факторов транскрипции, гомеобокс-содержащие гены. Структуры, характерные для регуляторных белков.

Тема 10. Генетика развития растений.

Особенности развития растений. Способность растительных клеток к дедифференцировке. Тотипотентность. Факторы, регулирующие развитие растений. Генетический контроль морфогенеза растений.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, оценивания качества подготовки и представления докладов на семинарах 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

Экзамен в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса из разных разделов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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.

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 среде электронного обучения iDO – <https://lms.tsu.ru/course/view?id=19165>

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

в) План семинарских занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Дондуа А.К. Биология развития. Клеточные и молекулярные аспекты. Том 2-й. – Изд-во Санкт-Петерб. гос. ун-та, 2005. – 239 с.

– Закиян С.М. и др. Эпигенетика / Новосибирск : Издательство Сибирского отделения Российской академии наук, 2012. – 586 с.

– Корочкин Л. И. Биология индивидуального развития (генетический аспект). – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002. – 263 с.

– Лутова В. А. Современные аспекты генетики развития растений // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Т. 17. – № 4/2. – С. 1003–1016.

б) дополнительная литература:

- Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. Т. 3. – М.: Мир, 1994. – 503 с.
- Асланян М.М., Солдатова О.П. Генетика и происхождение пола. – Авторская академия, КМК, 2010. – 114с.
- Белоусов Л.В. Морфомеханический аспект эпигенеза // Генетика. – 2006. – Т. 42. – № 9. – С. 1165-1169.
- Ванюшин Б.Ф. Метилирование ДНК и эпигенетика // Генетика. – 2006. – Т. 42. – № 9. – С. 1186-1199.
- Гвоздев В.А. Механизмы регуляции активности генов в процессе транскрипции // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 1. – С. 23-31.
- Гвоздев В.А. Регуляция активности генов при созревании матричных РНК // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 12. – С. 11-18.
- Гвоздев В.А. Регуляция активности генов, обусловленная химической модификацией (метилированием) ДНК// Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 10. – С. 11-17.
- Гилберт С. Биология развития (в 3 томах). – М.: Мир.
- Глазер В.М. Запрограммированные перестройки генетического материала в онтогенезе // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 8. – С. 22-29.
- Дыбан А.П. Раннее развитие млекопитающих. – Л.: Наука. – 1988. – 228 с.
- Жимулев И.Ф. Действие генов в раннем развитии дрозофилы // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 7. – С. 17-22.
- Жимулев И.Ф. Как гены контролируют развитие пола у дрозофилы // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 12. – С. 30-34.
- Корочкин Л.И. Как гены контролируют развитие клеток // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 1. – С. 17-22.
- Корочкин Л.И. Клонирование. – Век 2, 2006. – 64с.
- Лутова Л.А., Проворов Н.А., Тиходеев О.Н. и др. Генетика развития растений. – Санкт-Петербург, Наука, 2000. – 539 с.
- Платонов Е.С., Исаев Д.А. Геномный импринтинг в эпигенетике млекопитающих // Генетика. – 2006. – Т. 42. – № 9. – С. 1235-1249.
- Рэфф Р., Кофмен Т. Эмбрионы, гены и эволюция. – М.: Мир, 1986. – 402 с.
- Смирнов А.Ф. Молекулярно-генетические механизмы первичной детерминации пола у млекопитающих // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 1. – С. 26-34.
- Соколов В.А. Импринтинг у растений // Генетика. – 2006. – Т. 42. – № 9. – С. 1250-1260.
- Соколова К. Б. Развитие фенотипа в первой половине XX в. – М.: Наука, 1998. – 157 с.
- Шевченко А.И. Модификации хроматина в процессе инактивации X-хромосомы самок млекопитающих // Генетика. – 2006. – Т. 42. – № 9. – С. 1225-1234.

в) ресурсы сети Интернет:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – <https://www.elibrary.ru/>
- Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
- Научная электронная библиотека «PubMed» – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 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, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Яндекс диск и т.п.).

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 Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

– База данных по дрозофиле FlyBase <http://www.flybase.org>

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.

15. Информация о разработчиках

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