

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

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по ОД

Е.В. Луков
«07» июня 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Генетика животных

по направлению подготовки

36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) подготовки:

Технология животноводства

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.

ПК-6 Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Учитывает влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

ИОПК-2.2 Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

ИПК-6.1 Анализирует и оценивает эффективность методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных

2. Задачи освоения дисциплины

Знать: положения мутационной изменчивости, генетики индивидуального развития, генетические аномалии животных; болезни с наследственной предрасположенностью, генетические основы иммунитета, трансгеноз, генокопирование; основные закономерности наследственности и изменчивости и современное состояние общей и ветеринарной генетики популяций.

Уметь: проводить комплексные ветеринарно-генетические исследования для выявления генетических аномалий и скрытого носительства мутации у животных; проводить генеалогический анализ стада и родословных отдельных животных с целью установления роли наследственности и типа наследования врожденных аномалий и болезней у животных; определить достоверность происхождения животных с использованием групп крови, биохимических полиморфных систем, прямых маркеров ДНК.

Владеть: современными возможностями методов генетического, цитогенетического и молекулярно-генетического анализа при оценке влияния антропогенных факторов на организм животных; методами профилактики возникновения и распространения наследственных заболеваний, болезней с наследственной предрасположенностью в популяциях животных; методами зоотехнического и ветеринарного учёта при создании популяций животных с повышенной наследственной устойчивостью к заболеваниям.

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

Второй семестр, зачет

Третий семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ: Б1.О.10 Введение в профессию, Б1.О.14

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

-лекции: 38 ч.

-лабораторные: 50 ч.

в том числе практическая подготовка: 50 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел 1 Основы генетики

Тема 1.1 Введение в предмет, цель и задачи. Место генетики в общей биологии. Предмет генетики. Понятие о наследственности, изменчивости и эволюции животных. Основные генетические понятия. Особенности наследственности. Классификация изменчивости. Наследуемость. Этапы развития генетики. Методы исследования в генетике. Задачи зоотехнической генетики на современном этапе.

Тема 1.2 Цитологические основы наследственности. Строение клетки и роль ее отдельных элементов в передаче наследственных задатков. Морфология и внутреннее строение хромосом. Кариотип сельскохозяйственных животных. Деление соматических клеток (стадии митоза). Амитоз, эндомитоз. Деление половых клеток (мейоз). Стадии мейоза. Развитие женской половой клетки (оогенез), сперматогенез. Отличие половых клеток от соматических. Теория оплодотворения. Строение молекулы ДНК. Редупликация молекулы ДНК. Синтез белка и генетический код. Мутационная обусловленность эволюции. Регуляция синтеза белка. Свойства гена.

Тема 1.3 Молекулярные основы наследственности. Законы Г. Менделя. Наследование признаков при взаимодействии генов. Особенности метода Г. Менделя. 1-й закон Менделя. Доминантные и рецессивные признаки у сельскохозяйственных животных. Типы доминирования. Возвратное и анализирующее скрещивание. Летальные гены. Значение качественных менделирующих признаков для животных с полигенными признаками. Дигибридное скрещивание. 3-й закон Г. Менделя. Наследование признаков при неполном доминировании. Свойства и характеристики генов. Типы комплементарного взаимодействия. Плейотропное действие и модифицирование генов. Наследование аддитивно – действующих генов и наследование количественных признаков.

Тема 1.4 Закономерности наследования признаков при половом размножении. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Определение пола под влиянием факторов внешней среды. Значение соотношения половых хромосом в определении пола. Определение пола у млекопитающих. Обусловленность пола у птиц и бабочек. Определение пола у дрозофилы по соотношению половых хромосом и аутосом: гипертрофированные самки (сверхсамки), нормальные самки, интерсексы (промежуточные особи), нормальные самцы, гипертрофированные самцы (сверхсамцы). Гермофродитизм. Истинные гермофродиты и псевдогермофродиты. Получение интерсексов у млекопитающих. Гормональные интерсексы у птиц. Явление гинандроморфизма у насекомых. Направленное регулирование пола у живых организмов: спонтанный партеногенез у тутового шелкопряда и индеек с образованием мужских особей. Термический партеногенез у тутового шелкопряда с образованием самок. Экспериментальный андрогенез у тутового шелкопряда. Спонтанный партеногенез у птиц

с образованием мужских особей. Приемы направленного регулирования пола у млекопитающих. Различия половых хромосом у самок и самцов млекопитающих, насекомых и птиц. Наследование признаков, сцепленных с полом, на примере дрозофилы (прямое и обратное скрещивание). Наследование летальных признаков, сцепленных с полом, и их доказательство. Наследование окраски оперения, сцепленной с полом у птиц. Маркировка птиц по гену, определяющему оперение хвоста и длину крыла. Выведение меченых по полу линий у тутового шелкопряда. Ограниченные полом хозяйственно-полезные признаки у сельскохозяйственных животных и птиц.

Тема 1.5 Хромосомная теория наследственности

Наследование признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. Законы Т. Моргана. Основные положения теории Т. Моргана. Закономерности наследования признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. 1 и 2-й законы Моргана. Цитологические доказательства кроссинговера. Определение линейного расположения генов в хромосоме. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера. Цитоплазматическая наследственность и генетика микроорганизмов. Понятие о цитоплазматической наследственности. Цитоплазматическая мужская стерильность. Материнский эффект при реципрокных скрещиваниях. Основные отличия цитоплазматической наследственности. Особенности наследственной передачи у микроорганизмов: явление трансформации, трансдукции и конъюгации. Генетическая сущность лейкоза.

Тема 1.6 Мутация

Изменчивость, ее классификация и значение в селекции сельскохозяйственных животных и эволюции живых организмов. Понятие об изменчивости. Классификация изменчивости по Ч. Давину и К.А. Тимирязеву и принятая за основу в настоящее время. Методы разведения сельскохозяйственных животных. Комбинативная и мутационная изменчивость. Основные положения мутаций, их классификация по фенотипу, по характеру изменения генов и по генотипу. Разновидности хромосомных перестроек: дифеленсия, делеция, дупликация, инверсии, инсерция, транслокации. Изменение количества хромосом, гетероплодия, полиплодия, аллополиплодия. Множественный аллелизм. Причины возникновения мутаций. Факторы, вызывающие мутагенез. Основные положения теории Дарвина об естественном отборе. Синтетическая теория эволюции. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости. Генетическая сущность инбридинга и гетерозиса. Наследственные аномалии животных и методы их профилактики. Понятие о родственном спаривании, история его использования в животноводстве. Классификация инбридинга по Пушу – Шапоружу, Райту и его генетическая сущность. Инбредная депрессия и ее отрицательные стороны. Задачи, решаемые за счет применения инбридинга в животноводстве. Генетическая природа гетерозиса. Индекс гетерозиса и его формы. Теории, объясняющие явление гетерозиса. Хромосомные aberrации. Мониторинг генных и хромосомных мутаций. Этиология врожденных аномалий у крупного рогатого скота. Сцепленные с полом аномалии шерстного покрова, аномалии центральной нервной системы, обмена веществ и крови. Методы выявления гетерозиготного носительства вредных рецессивных мутаций.

Тема 1.7 Иммуногенетика

Значение иммуногенетики в животноводстве. Понятие об иммуногенетике. Системы групп крови у человека, крупного рогатого скота, лошадей, свиней и овец. Значение групп крови для теории и практики селекции сельскохозяйственных животных. Уточнение истинности происхождения животных. Уточнение оценки быков-производителей по качеству потомства. Взаимосвязь антигенных факторов с хозяйственно – полезными признаками. Группы крови и внутривидовой гетерозис. Генетическая обусловленность гемолитической болезни молодняка. Полиморфизм белков крови и молока и их взаимосвязь с хозяйственно – полезными признаками и биологическими свойствами сельскохозяйственных животных.

Раздел 2 Популяционная генетика

Тема 2.1 Генетика популяций

Генетика популяций и эффективность отбора. Понятие о популяции и чистой линии. Генеалогические и заводские линии в животноводстве. Инбредные линии. Отбор в популяции. Генетическое равновесие популяций, закон Харди – Вайнберга, формула Бернштейна для популяции, детерминируемой тремя аллельными генами. Использование формулы Майала – Линдстрема при сравнении генетического сходства двух популяций. Направление мутационного процесса в популяциях

Тема 2.2 Роль и значение биологической статистики

Признаки и переменные. Понятие о выборке и генеральной совокупности. Дискретные признаки. Количественные признаки. количественный вариационный ряд.

Тема 2.3 Статистические характеристики для оценки признаков при количественной и качественной изменчивости. Изменчивость, показатели изменчивости, типы вариационных кривых. Средняя арифметическая при малом количестве вариантов для малозначных чисел без составления вариационного ряда.

Тема 2.4 Статистические гипотезы и основные принципы их проверки. Ошибки статистических величин и разности средних арифметических. Допустимая вероятность ошибки и уровень значимости. Общие принципы проверки статистических гипотез.

Тема 2.5 Корреляционный анализ в зоотехнии

Корреляция и ее значение. Корреляционная решетка. Корреляционная связь при малом и большом количестве вариантов. Понятие о силе связи между признаками. Коэффициент повторяемости и его значение. Коэффициент наследуемости и его значение.

Тема 2.6 Регрессионный анализ в зоотехнии

Коэффициент регрессии. Эмпирические линии регрессии. Теоретические линии регрессии.

Тема 2.7 Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ

Сущность дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Модели дисперсионного анализа результатов зоотехнических опытов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выступлениям 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

Зачет во втором семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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 электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru>

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

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Пухальский В.А. Введение в генетику: учебное пособие / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010779> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.
2. Кадиев А.К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации: учебное пособие / А.К. Кадиев. – 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2020. – 332 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130187> . - Режим доступ: для авторизованных пользователей.

б) дополнительная литература

1. Словарь терминов по генетике / НГАУ; сост. И.В. Кондратьева, М.Л. Кочнева. - Новосибирск, 2011. – 42 с. Текст: электронный. – URL: https://e.lanbook.com/book/4563#book_name - Режим доступа: для авторизованных пользователей.
2. Сазанов А.А. Молекулярная генетика собаки и кошки: монография /А.А. Сазанов, А.Л. Сазанова. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2010. – 124 с. - Текст: электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/445003> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.
3. Сазанов А.А. Молекулярная организация генома птиц: монография / А.А. Сазанов. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2010. – 108 с. - Текст: электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/444998> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.
4. Сазанов А.А. Основы генетики: учеб. пос. / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С.Пушкина, 2012. - 240 с. - Текст: электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/445015> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотека ТГУ <https://www.lib.tsu.ru/ru/elektronnye-resursy>
2. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М» www.znanium.com
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» www.consultant.ru
5. Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору <http://www.fsvps.ru/>
6. «1С-управление стадом» КРС МРС <https://solutions.1c.ru/catalog/mes-krs/features>

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 OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, 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/>

14. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования.	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта.
Аудитории №1 (помещение для тестирования животных): Клетки и стеллажи для содержания животных, смотровой стол, анализатор мочи, анализатор крови, центрифуги, рабочий стол, компьютер, поилки для животных, мойка, холодильник для реактивов, микроскоп, шкаф для расходных материалов, тест отдергивания хвоста, тест орорфациальной стимуляции, колесо для измерения активности, клетка для оценки активности.	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр. 13 (1 по паспорту БТИ) Площадь 30,7 м ²
Учебная аудитория для самостоятельной работы Аудитория № 28 Оборудование: Рабочие станции, процессор Intel Core i5, 8Гб оперативной памяти, 23-дюймовый монитор ViewSonic, Интерактивная панель Prestigio, рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул).	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (56 по паспорту БТИ) Площадь 37 м ²

15. Информация о разработчиках

Бородина Светлана Владимировна - заведующий вивариумом.

Хоменко Василий Александрович, ветеринарный врач, учебный мастер каф. физиологии человека и животных.