

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



20 24 г.

Рабочая программа дисциплины

Генетические основы селекции

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:

ПК-13 Способен использовать современные методы и приемы комплексной оценки и селекции животных.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-13.1 Теоретически обосновывает использование современных методов и приемов (индексная селекция, биотехнологические методы и др.) комплексной оценки и селекции животных

ИПК-13.2 Обладает навыками современных методов и приемов (индексная селекция, биотехнологические методы и др.) комплексной оценки и селекции животных

2. Задачи освоения дисциплины

- расширение и углубление знаний по вопросам разведения и селекции сельскохозяйственных животных на основе генетики;
- изучение генетических основ и закономерностей формирования высокой продуктивности животных;
- приобретение навыков по применению генетических методов оценки племенных качеств животных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Пятый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ: Б1.О.13 Микробиология, Б1.О.19 Биохимия, Б1.О.21 Основы научных исследований, Б1.О.23 Генетика животных, Б1.О.24 Разведение животных, Б1.О.25 Математика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 10 ч.

-практические занятия: 34 ч.

в том числе практическая подготовка: 34 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Предмет, методы и перспективы селекции.

Селекция животных как наука по совершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных пород, линий, гибридов. Проблемы селекции животных разных видов на современном этапе индустриализации животноводства. Перспективы развития и задачи селекции по реализации продовольственной программы.

Тема 2. Основы эволюционного учения.

Биологические особенности видов сельскохозяйственных животных. Причины исчезновения пород. Методы сохранения генетических ресурсов пород: сохранение генофонда в небольших популяциях; криоконсервация гамет (глубокое замораживание сперматозоидов и ооцитов); глубокое замораживание эмбрионов. Генетические и экономические различия методов сохранения генофонда сельскохозяйственных животных. Использование банка гамет и эмбрионов. Метод сохранения редких и исчезающих пород и видов животных. Проблема одомашнивания и использования диких видов путем гибридизации с одомашненными формами.

Тема 3. Микроэволюция.

Генетическая структура популяций в процессе их изменений. Частоты генов и генотипов как параметры популяции. Распределение пары аллелей в популяциях в условиях панмиксии и при отсутствии давления мутаций. Определение частоты генов по доле одного из генотипов. Установление доли гетерозигот.

Тема 4. Формы отбора и подбора.

Сущность отбора. Превосходство производителей над матками, как основной принцип подбора. Результаты подбора при разных сочетаниях развития признаков у спариваемых животных. Особенности подбора при широком использовании искусственного осеменения. Методы разведения как система отбора и подбора с учетом видовой, породной, линейной принадлежности и родства спариваемых животных. Факторы, определяющие использование того или иного метода разведения.

Тема 5. Скрещивание и гибридизация.

Импульсно-циклический метод разведения животных по линиям. Крупномасштабная селекция. Генетическое улучшение. Оптимизация воспроизводства стада. Информация для селекционной работы с популяцией. Аутбридинг и инбридинг и их генетическое следствие. Повышение гомозиготности потомства и разложение популяции на генетически различные линии при инбридинге. Использование инбридинга для поддержания генетического сходства с выдающимися животными. Межлинейная «гибридизация». Создание инбредных линий и получение межлинейных «гибридов». Реципрокная селекция на сочетаемость линий. Скрещивание и гетерозис. Поддержание гетерозиса.

Тема 6. Отбор на доминантные, рецессивные гены и гетерозиготы генетико-автоматические процессы. Искусственный отбор как главный фактор совершенствования существующих и создания новых пород животных. Формы искусственного отбора: направленный, стабилизирующий, дизруптивный, частотно-зависимый. Дестабилизирующая функция некоторых форм отбора. Действие естественного отбора в условиях разведения животных человеком. Генные мутации и хромосомные перестройки, комбинативная изменчивость и полигенная наследственность как основа отбора. Значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова для селекции животных. Эволюционная роль скрещивания и гибридизации. Отбор как причина сдвигов в частотах генов и в соотношении между генотипами. Отбор по одному гену. Изменение частоты гена за одно поколение при различных коэффициентах отбора. Особенности в количестве генов, определяющих признаки качественные и количественные.

Тема 7. Наследование качественных и количественных признаков.

Характер изменчивости качественных и количественных признаков и различие в их проявлении под влиянием внешних условий. Закономерности наследования количественных признаков. Теория полимерных генов. Необходимость применения статистических методов при изучении наследования количественных признаков. Роль отдельных компонентов генетической вариации при оценке коэффициента наследуемости. Роль отдельных средовых факторов при определении наследуемости. Влияние степени генотипической и аддитивной генотипической изменчивости на величину коэффициента наследуемости. Ограничения в использовании коэффициента наследуемости. Возрастная повторяемость как мера надежности отбора животных в раннем возрасте. Оценка

повторяемости через показатель ранговой и внутриклассовой корреляции. Изменчивость коэффициента повторяемости и ее причина. Повторяемость как высшая граница наследуемости. Молекулярные основы наследственности. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция. Свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода. Расшифровка кодонов. Вырожденность кода. Терминирующие кодоны. Универсальность кода.

Тема 8. Племенная ценность. Повторяемость, корреляции признаков. Распределение общей фенотипической вариации количественных признаков на средовую и генотипическую компоненты. Коэффициент наследуемости как мера доли генетической вариации в общей фенотипической вариации. Аддитивное действие генов. Аддитивный генотип. Племенная ценность особи. Эффекты отклонения, вызванные доминированием и взаимодействием. Метод коэффициентов путей Райта. Коэффициент детерминации в приложении к установлению роли наследственности и среды в изменчивости. Наследуемость в узком и широком смысле слова. Методы определения коэффициента наследуемости (корреляционный, регрессионный, дисперсионный).

Тема 9. Эффект селекции, интенсивность отбора, селекционный дифференциал. Эффект селекции. Количество селекционируемых признаков и эффективность отбора. Тандемный отбор, отбор по независимым уровням, селекционным индексам. Результаты отбора по одному признаку в разных направлениях. Понятие оселекционного плато, причины его возникновения. Эффективность селекции в зависимости от численности популяции и частоты смены поколений, влияние условий среды на эффективность отбора. Взаимодействие между генотипом и средой. Массовый и индивидуальный отбор. Сравнительная эффективность отбора по происхождению (родословным, сибсам, полусибсам), по фенотипу и генотипу. Селекционные индексы. Прогнозирование и эффективность селекции при массовом и индивидуальном отборе. Оценка генотипа сельскохозяйственных животных.

Тема 10. Гетерозис и инбридинг в селекции сельскохозяйственных животных. Теории гетерозиса. Селекция животных на гетерозис. Теория доминирования. Теория сверхдоминирования. Теория генетического баланса. Биохимическая теория гетерозиса. Формы гетерозиса. Инбридинг и инбредная депрессия. Характеристика инцухт-линий, их практическое значение. Инбредный минимум.

Тема 11. Оценка генотипа животных. Отбор на доминантный ген. Отбор против доминантного гена. Отбор в пользу гетерозигот. Отбор против гетерозигот. Отбор по генам с аддитивным действием. Отбор по генам с эпистатическим действием. Отбор по генам с эффектом сверхдоминирования. Изменение частоты гетерозигот при отборе. Значение изоляции популяций. Миграция. Генетико-автоматические процессы. Эффективная численность популяции. Влияние числа используемых производителей на эффективную численность популяции.

Тема 12. Методы сохранения генетических ресурсов. Фенотипические и генетические корреляции. Связи между различными признаками у особей в популяциях и их значение. Разложение фенотипической корреляции на генетический и средовой компоненты. Методы определения генетической корреляции. Причины генетической корреляции. Возможность косвенного отбора при подборе по одному из коррелирующих признаков.

Тема 13. Цитогенетика в животноводстве. Деление клетки и воспроизведение. Митотический цикл и фазы митоза. Мейоз и образование гамет. Конъюгация хромосом. Редукция числа хромосом. Генетическая роль митоза и мейоза. Кариотип. Парность хромосом в соматических клетках. Гомологичные хромосомы. Специфичность морфологии и числа хромосом. Строение хромосом. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Анеуплоидия:

нуллисомии, моносомии, полисомии. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их плодовитость и жизнеспособность. Кариотип. Типы хромосом. Центромерный и плечевой индекс, относительная длина хромосом. Особенности кариотипов разных видов животных. Типы хромосомных мутаций: геномные (полиплоидия, анеуплоидия), структурные мутации (делеции, дупликации, инверсии, транслокации). Использование цитогенетических методов для: выявления числовых и структурных аномалий хромосом в породах, линиях, семействах; изучения связей хромосомных нарушений с воспроизводительной способностью, продуктивностью, жизнеспособностью и болезнями животных; установления филогенетических связей между видами, породами, линиями животных; изучения эволюции кариотипов; цитогенетического контроля в селекции и гибридизации; транслокации эмбрионов; установления фримартинизма; контроля при проявлении программ по сохранению генофонда редких и исчезающих пород и популяций.

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 в пятом семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

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) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Долгов В.С. Интродукция растений и животных — основа селекции: учебник / В.С. Долгов. - СПб.: Лань, 2019. - 220 с. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115502> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Иванищев В.В. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2020. - 207 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/10783362> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. Четвертакова Е.В. Теоретические основы селекции: учебное пособие / Е.В. Четвертакова. - Красноярск: КрасГАУ, 2018. - 156 с. - Текст: электронный. -URL: https://e.lanbook.com/book/130_145 . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Коновалов Ю.Б. Общая селекция растений: учебник / Ю.Б. Коновалов, В.В. Пыльнев, Т.И. Хупацария, В.С. Рубец. - 2-е изд., испр. - СПб : Лань, 2018. -480 с. - Текст: электронный.- URL: <https://e.lanbook.com/book/107913> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Глазко В.И. Традиционное и метаболомическая селекция овец: монография / В.И. Глазко, Ю.А. Юлдашбаев, А.В. Кушнир. – М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 560 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/494450> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. Туников Г.М. Разведение животных с основами частной зоотехнии: учебник / Г.М. Туников, А.А. Коровушкин. - 3-е изд., стер. - СПб : Лань, 2017. -744 с. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/91279> . - 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>
3. Научная электронная библиотек <http://www.elibrary.ru>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М» www.znanium.com
5. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» 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 (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.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115 Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м ²

Демонстрационный экран Мультимедиа-проектор Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска	
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

Артемов Глеб Николаевич, доцент каф. генетики и клеточной биологии Института биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства, кандидат биологических наук НИ ТГУ.