

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

Высшая инженерная школа агробιοтехнологий

Рабочая программа дисциплины

**Генетика животных**

по направлению подготовки

**36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Зоопсихология и благополучие животных**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2022**

## **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.

ОПК-6 Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии.

ПК-3 Способен совершенствовать и сохранять породы, типы и линии сельскохозяйственных 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

ИОПК 6.1 Выявляет факторы риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии

ИПК 3.2 Демонстрирует знание методов выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий животных

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Знать положения мутационной изменчивости, генетику индивидуального развития, генетические аномалии животных;
- Знать болезни с наследственной предрасположенностью, трансгеноз, генотипирование;
- Знать основные закономерности наследственности и изменчивости, современное состояние генетики животных;
- Уметь проводить комплексные генетические исследования для выявления генетических аномалий и скрытого носительства мутации у животных;
- Уметь проводить генеалогический анализ стада и родословных отдельных животных с целью установления роли наследственности и типа наследования врожденных аномалий и болезней у животных;
- Уметь определить достоверность происхождения животных;
- Научиться применять современные возможности методов генетического, цитогенетического и молекулярно-генетического анализа при оценке влияния антропогенных факторов на организм животных;
- Научиться применять методы профилактики возникновения и распространения наследственных заболеваний, болезней с наследственной предрасположенностью в популяциях животных;
- Научиться применять методы зоотехнического учёта при создании, выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий 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**

Третий семестр, контрольная работа

Третий семестр, зачет

Четвертый 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 результат обучения по следующим дисциплинам: «Морфология животных», «Микробиология с основами вирусологии», «Зоология», «Информатика».

#### **6. Язык реализации**

Русский

#### **7. Объем дисциплины**

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

-лекции: 38 ч.

-лабораторные: 50 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

#### **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Раздел 1 Введение в генетику

Тема 1.1 Введение в генетику животных

История развития генетики животных, ее место в общей генетике. Предмет генетики и ее место в системе биологических наук. Понятие о наследственности и изменчивости. Методы генетики: гибридологический, генеалогический, цитогенетический, онтогенетический и др. Задачи генетики животных.

Раздел 2 Основные вопросы генетики

Тема 2.1 Цитологические основы наследственности

Строение наследственного аппарата клетки, цитоплазматическая наследственность. Морфология и строение хромосом. Строение молекулы ДНК, уровни компактизации ДНК. Редупликация молекулы ДНК. Кариотип сельскохозяйственных животных. Деление соматических клеток (стадии митоза). Амитоз, эндомиоз. Деление половых клеток (мейоз). Фазы и значение мейоза. Этапы овогенеза и сперматогенеза. Отличие половых клеток от соматических. Теория оплодотворения. Синтез белка и генетический код. Регуляция синтеза белка. Свойства гена.

Тема 2.2 Менделизм – дискретность в наследовании признака

Основные закономерности наследования, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления признака. Кодоминирование. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Решетка Пеннета. Закон независимого наследования признаков и правило чистоты гамет. Статистический характер расщепления. Сравнение теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления. Причины отклонения от менделевских соотношений: типы доминирования, летальные гены, взаимодействие неаллельных генов. Комплементарное взаимодействие, эпистаз, полимерия. Плейотропное действие генов. Влияние генов модификаторов и внешней среды.

Тема 2.3 Морганизм – хромосомная теория наследственности

Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Создание хромосомной теории наследственности. Группа сцепления. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер. Величина перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный перекрест. Генетические карты хромосом. Интерференция. Сцепленное наследование признаков.

#### Тема 2.4 Генетика пола

Наследование признаков, сцепленных с полом. Хромосомный механизм определения пола. Патология кариотипа по половым хромосомам и ее определение по методу Барра. Гинандроморфы, интерсексы, гермафродиты и другие половые отклонения. Фримантинизм. Сцепленные с полом аномалии шерстного покрова, аномалии центральной нервной системы, обмена веществ и крови. Практическое использование в сельском хозяйстве сцепленного с полом наследования.

#### Тема 2.5 Изменчивость наследственного аппарата

Изменчивость, значение изменчивости в селекции сельскохозяйственных животных и эволюции живых организмов. Комбинативная и мутационная изменчивость. Мутационная теория и классификация мутаций. Закон гомологичных рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Генеративные и соматические мутации. Прямые и обратные мутации. Плейотропный эффект мутаций. Экспрессивность и пенетрантность мутаций. Множественный аллелизм. Спонтанные и индуцированные мутации. Хромосомные перестройки, типы хромосомных перестроек. Однородительское наследование хромосом. Мониторинг генных и хромосомных мутаций. Этиология врожденных аномалий у крупного рогатого скота. Методы выявления гетерозиготного носительства вредных рецессивных мутаций. Полиплоидия: автополиплоидия и аллополиплоидия. Искусственное получение полиплоидов. Анеуплоидия. Причины возникновения мутаций. Факторы, вызывающие мутагенез. Основные положения теории Дарвина об естественном отборе. Синтетическая теория эволюции.

#### Тема 2.6 Генетика микроорганизмов

Генетический аппарат бактерий и вирусов. Бактериофаги. Плазмиды, типы плазмид, их роль в разнообразии бактерий. Лизогения. Трансформация. Трансдукция. Генетическое разнообразие вирусов и бактерий, использование в биотехнологии.

#### Тема 2.7 Генетика онтогенеза

Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Этапы онтогенеза. Задачи генетики онтогенеза – изучение дифференцировки, тотипотентности клеток, регенерации и морфогенеза, биологического ответа. Гены группы *polycomb*. Дифференциальная активность генов в ходе развития. Апоптоз.

#### Тема 2.8 Геномный импринтинг

Импринтированные гены, свойства, происхождение, роль в эволюции. Нарушение геномного импринтинга у животных.

#### Тема 2.9 Генетика популяций

Понятие о генетике популяций. Измерение генетического разнообразия. Закон Харди-Вайнберга. Генетическая структура популяций. Инбридинг, инбредная депрессия, гетерозис. Факторы генетической эволюции в популяции.

### Раздел 3 Прикладная генетика

#### Тема 3.1 Биометрия в ветеринарной генетике

Качественные и количественные признаки. Наследуемость. Основы биометрии и ее методов для изучения наследственности и изменчивости.

### Тема 3.2 Генетика иммунитета, аномалий и болезней

Наследование групп крови. Понятие о гистосовместимости. Генетические закономерности в структуре иммуноглобулинов. Гены иммунного ответа. Иммунологические исследования предрасположенности к болезням.

### Тема 3.3 Генетические болезни сельскохозяйственных животных

Генетика в животноводстве, птицеводстве, пушном звероводстве. Генетические аномалии у сельскохозяйственных животных. Частота распространения генетических аномалий у сельскохозяйственных животных. Генетика как теоретическая основа селекции. Виды отбора. Порода. Чистая линия.

### Тема 3.6 Генетика поведения

Основы генетики поведения. Генетически запрограммированные формы поведения в норме и патологии.

### Тема 3.8 Биотехнология в животноводстве

Что такое биотехнология животных? Методы биотехнологии в животноводстве геномика, генная инженерия и клонирование. Регуляция создания генетически модифицированных животных продуктов. Биотехнология для улучшения здоровья животных. Значение генетики сохранения видов для решения задач селекции, разведения животных, биотехнологии, экологии.

### Тема 3.9 Прионные болезни животных и человека

Что такое прионные болезни, в чем их отличие от других заболеваний, наследственные и ненаследственные формы, пермиссивные клетки. Болезни Куру, Крейтцфельда-Якоба, Скрепи овец, коровье бешенство.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиумы 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**

Контрольная работа в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность контрольной работы 1 час.

Зачет в третьем семестре проводится в устной форме по темам. Продолжительность зачета 1 час.

Экзамен в четвертом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. 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/course/view.php?id=00000>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Пухальский В.А. Введение в генетику: учебное пособие / В.А. Пухальский. 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, –2022. – 273 с. (Высшее образование: Бакалавриат). – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019851>.
  - 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.– URL: <https://e.lanbook.com/book/130187>.
- б) дополнительная литература:
  - Словарь терминов по генетике / НГАУ; сост. И.В. Кондратьева, М.Л. Кочнева. - Новосибирск, 2011. – 42 с.– URL: [https://e.lanbook.com/book/4563#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/4563#book_name).
  - Сазанов А.А. Молекулярная генетика собаки и кошки: монография / А.А. Сазанов, А. Л.Сазанова. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2010. – 124 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/445003>.
  - Сазанов А.А. Молекулярная организация генома птиц: монография / А.А. Сазанов. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2010. – 108 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/444998>.
  - Сазанов А.А. Основы генетики: учеб.пос. / А.А. Сазанов. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2012. - 240 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/445015>.
- в) ресурсы сети Интернет:
  - Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
  - Электронная библиотека ТГУ <https://www.lib.tsu.ru/ru/elektronnye-resursy>
  - Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
  - Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
  - Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору <http://www.fsvps.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:
  - 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/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

- в) профессиональные базы данных (*при наличии*):
- Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

#### **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.

Лаборатории, оборудованные вытяжным шкафом, центрифугой, термостатом, ПЦР-амплификатором, камерой для гель-электрофореза, гель-документирующей системой для выделения ДНК, постановки ПЦР и визуализации продуктов ПЦР. А также микроскоп с разрешением 15000х для кариотипирования клеток на стадии метафазы.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

#### **15. Информация о разработчике**

Саженова Елена Александровна, канд. биол. наук, кафедра ветеринарии и зоотехнии, Высшая инженерная школа агробиотехнологий НИ ТГУ, доцент.