

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.10.2022 19:15:52

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a16070644b55d8986abb8233891f288f725a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В. Я. ГОРИНА»**

Рассмотрена и утверждена
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
« 23 » июня 2022 г.
Протокол № 12

Вводится в действие
приказом ректора
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
приказ № 400-3
от « 1 » июля 2022 г.

**Рабочая программа
по дисциплине
«Разведение, селекция, генетика
и биотехнология животных»**

**Научная специальность
4.2.5. Разведение, селекция, генетика
и биотехнология животных**

**Группа научных специальностей:
4.2. Зоотехния и ветеринария**

**Очная форма обучения,
3 года**

пос. Майский, 2022 г.

Лист согласования

Рабочая программа разработана:

--- В. И. Гудыменко, д. с.-х. н., профессором, профессором кафедры общей и частной зоотехнии,

--- В. М. Артюхом, д. с.-х. н., профессором, профессором кафедры общей и частной зоотехнии,

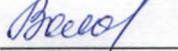
Обсуждена и одобрена на заседании кафедры общей и частной зоотехнии

« 24 » мая 20 22 г., протокол № 8-9

Заведующий кафедрой  О. Е. Татьяничева

Обсуждена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии технологического факультета

« 23 » июня 20 22 г., протокол № 4-22

И. о. по организации учебной деятельности  Л. В. Волощенко

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Цель и задачи дисциплины | 4 |
| 2. | Место дисциплины в структуре ОПОП | 4 |
| 3. | Планируемые результаты обучения | 5 |
| 4. | Объем рабочей программы | 7 |
| 5. | Структура и содержание | 7 |
| 6. | Учебно-методическое и информационное обеспечение | 8 |
| 7. | Материально-техническое обеспечение | 10 |
| 8. | Оценочные материалы | 10 |

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: освоение аспирантами теоретических знаний и практических навыков и умений по важнейшим вопросам и научным методам разведения, селекции, генетики и биотехнологии, позволяющих получать высокопродуктивных животных, сохранять их здоровье, повышать естественную резистентность к заболеваниям и стрессам.

Задачи дисциплины изучить:

- методы совершенствования существующих и создания новых пород, типов, линий, семейств и кроссов сельскохозяйственных животных;
- методы совершенствования и разработки новых методов оценки племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных;
- молекулярно-генетические механизмы, определяющие биологические и хозяйственно-полезные качества животных, включая продуктивность и резистентность животных к заболеваниям;
- методы селекции животных на основе использования генетических, геномных, постгеномных технологий и владеть навыками оценки селекционно-генетических параметров (изменчивость, наследуемость, повторяемость, сопряженность признаков);
- методы совершенствования существующих и разработки новых биотехнологических методов репродукции и селекции животных, включая клонирование и геномное редактирование;
- биоразнообразие и методы разработки системы сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород и популяций сельскохозяйственных животных и родственных им диких видов животных;
- методы поиска генетических механизмов управления процессом разведения пород и популяций сельскохозяйственных животных с использованием массивов больших данных и подходов крупномасштабной селекции;
- методы оценки результативности племенной работы и отдельных ее аспектов при моделировании различных вариантов селекционных программ на различных уровнях управления (стадо, регион, порода, популяция);
- методы совершенствования и разработки системы организации племенного дела и нормативно-законодательной базы племенного животноводства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1. Рабочая программа по дисциплине «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» является составной частью основной профессиональной образовательной программы и включена в раздел 2 «Образовательный компонент».

2.2. Дисциплина «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» является частью образовательного компонента основной профессиональной образовательной программы, входит в блок 2.1 базовых дисциплин

(модулей), индекс 2.1.3.

2.3. Изучается в 5-ом семестре 3-го курса очной формы обучения.

3. Планируемые результаты обучения

3.1. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

--- видовые и индивидуальные характеристики кариотипа; специальные методы окрашивания и анализа; цитогенетические методы в биомониторинге; молекулярные основы наследственности; гибридологический метод как основу генетического анализа; основные факторы пороодообразования; теоретические положения хромосомной теории наследственности, мутационной теории;

--- современные методы в совершенствовании продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных; методы селекции животных на устойчивость к болезням; категории племенных и товарных хозяйств, их цели и задачи; государственные мероприятия по племенной работе: породное районирование, советы по племенной работе с породами, ГПК, выставки, выводки; внутрихозяйственные зоотехнические мероприятия по племенной работе: зоотехнический и племенной учет; сущность крупномасштабной селекции; организацию племенной службы в РФ; основы моделирования крупномасштабных программ; принципы составления плана племенной работы со стадом; закономерности наследования количественных и качественных признаков у сельскохозяйственных животных; основы гибридологического метода как основа генетического анализа;

Уметь:

--- применять специальные методы окрашивания и анализа хромосом, гибридологический метод в генетическом анализе, искусственно регулировать соотношение полов, регулировать влияние факторов на формирование конституции, кондиций, экстерьера сельскохозяйственных животных, управлять индивидуальным развитием сельскохозяйственных животных;

--- применять современные методы в совершенствовании продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных; формировать цели и задачи племенных и товарных хозяйств; организовывать выставки, выводки; вести внутрихозяйственные зоотехнические мероприятия по племенной работе: зоотехнический и племенной учет, планы племенной работы, селекционные программы; моделировать крупномасштабные программы в селекции крупного рогатого скота и других животных; составлять планы племенной работы со стадом, анализировать наследование признаков, рассчитывать частоту генов, генотипов в стаде, породе, популяции;

Владеть:

--- теоретическими положениями, методологическим инструментарием, современными достижениями науки и практики при оценке кариотипов, при проведении генетического анализа, управлении индивидуальным развитием сельскохозяйственных животных;

--- современными методами в совершенствовании продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных; методами селекции животных на устойчивость к болезням; навыками по организации и проведению выставок, выводков; навыками по ведению племенного учета, составлению планов племенной работы, методами оценки животных по комплексу признаков, способностью оценивать результативность племенной работы и отдельных ее аспектов при моделировании селекционных программ на различных уровнях.

3.2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

--- ПК – профессиональные компетенции

| Коды компетенций | Формулировка компетенции | Планируемые результаты обучения |
|------------------|--|--|
| ПК-2 | Способность разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности, надежности и качества систем | Знать: методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем. |
| | | Уметь: разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, предлагать новые и совершенствовать существующие пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем. |
| | | Владеть: навыками разработки новых и совершенствования существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности, надежности и качества систем. |
| ПК-3 | Способность к совершенствованию существующих и созданию новых пород, типов, линий, семейств и кроссов сельскохозяйственных животных; методов селекции животных; новых биотехнологических методов репродукции и селекции животных | Знать: существующие породы, типы, линии, семейства и кроссы сельскохозяйственных животных; методы селекции животных; биотехнологические методы репродукции и селекции животных |
| | | Уметь: обеспечивать условия для совершенствования существующих и созданию новых пород, типов, линий, семейств и кроссов сельскохозяйственных животных; выбирать методы селекции животных и биотехнологических методов репродукции |
| | | Владеть: навыками создания новых пород, типов, линий, семейств и кроссов сельскохозяйственных животных; разработки методов селекции животных и биотехнологической репродукции |

4. Объем рабочей программы

4.1. Количество зачетных единиц – 4 з. е. (36 часов в 1 з. е.).

4.2. Количество академических часов – 144 часа, из них:

| Вид работы | Количество часов |
|--|------------------|
| 1. Контактная аудиторная работа, из них: | 60 |
| лекции | 30 |
| практические занятия | 30 |
| 2. Самостоятельная работа | 76 |
| 3. Часы на контроль | 8 |

4.3. Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 1 з. е.,
36 академических часов, из них:

| Вид работы | Количество часов |
|---------------------------------|------------------|
| 1. Контактная аудиторная работа | 0,25 |
| 2. Самостоятельная работа | 35,75 |

5. Структура и содержание

| Наименование модулей (разделов, тем) дисциплины | Всего часов | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Контроль |
|--|-------------|-----------|----------------------|------------------------|----------|
| Модуль 1. «Генетика сельскохозяйственных животных». | 50 | 10 | 8 | 30 | 2 |
| Модуль 2. «Разведение и селекция сельскохозяйственных животных». | 52 | 12 | 16 | 20 | 4 |
| Модуль 3. «Биотехнология сельскохозяйственных животных». | 42 | 8 | 6 | 26 | 2 |
| ИТОГО: | 144 | 30 | 30 | 76 | 8 |

| №№ п/п | Наименование модулей (разделов, тем) дисциплины | Содержание модуля (раздела, темы) |
|--------|--|--|
| 1. | Модуль 1. «Генетика сельскохозяйственных животных». | Цитологические основы наследственности. Молекулярные основы наследственности. Хромосомная теория наследственности. Закономерности наследования признаков при половом размножении. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции. |
| 2. | Модуль 2. «Разведение и селекция сельскохозяйственных животных». | Происхождение и эволюция сельскохозяйственных животных. Учение о породе. Конституция, экстерьер и интерьер сельскохозяйственных животных. Отбор и подбор сельскохозяйственных животных. Методы разведения животных. |
| 3. | Модуль 3. «Биотехнология сельскохозяйственных животных». | Предмет и методы биотехнологии животных. Общебиологические основы биотехнологии живот- |

| | | |
|--|------------|--|
| | животных». | <p>ных. Эндокринология в биотехнологии животных. Онтогенез животных. Получение семени у самцов и искусственное оплодотворение животных. Получение и оценка эмбрионов; трансплантация. Химеры животных. Клонирование животных. Генетическая трансформация. Методы получения трансгенных животных. Криоконсервация гамет и эмбрионов. Прикладные аспекты клеточной и эмбриогенетической инженерии.</p> |
|--|------------|--|

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

6.1. Основная учебная литература:

1. Туников, Г. М. Разведение животных с основами частной зоотехнии / Г. М. Туников, А. А. Коровушкин. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 744 с. - ISBN 978-5-507-45308-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/264260> (дата обращения: 22.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кахикало, В. Г. Практикум по разведению животных : учебное пособие / В. Г. Кахикало, Н. Г. Предеина, О. В. Назарченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1532-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/213239> (дата обращения: 22.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература:

1. Селекция животных : учебно-методическое пособие / составитель О. В. Абрампальская. - Тверь : Тверская ГСХА, 2016. - 30 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134140> (дата обращения: 22.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Разведение и селекция сельскохозяйственных животных : учебник для вузов / Е. Я. Лебедько, Л. А. Танана, Н. Н. Климов, С. И. Коршун. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 268 с. - ISBN 978-5-8114-6685-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151665> (дата обращения: 22.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2.1. Периодические издания:

- Зоотехния
- Животноводство России
- Наше сельское хозяйство

- Новое сельское хозяйство
- Сельскохозяйственная биология
- отраслевые журналы по частной зоотехнии

6.2.2 Видеоматериалы:

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

6.3. Интернет-ресурсы:

| Электронные ресурсы свободного доступа | |
|---|--|
| http://elibrary.ru/defaultx.asp | Всероссийский институт научной и технической информации |
| http://www2.viniti.ru | Научная электронная библиотека |
| http://www.fasi.gov.ru/ | Федеральное агентство по науке и инновациям. |
| http://www.mcx.ru/ | Министерство сельского хозяйства РФ |
| http://www.agro.ru/news/main.aspx | Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги. |
| http://www.iqlib.ru/ | Электронно-библиотечная система, образовательные и просветительские издания. |
| http://www.scirus.com/ | Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках. |
| http://www.scintific.narod.ru/ | Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок. |
| http://www.ras.ru/ | Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса. |
| http://nature.web.ru/ | Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации. |
| http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/ | Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ. |
| http://www.cnsheb.ru/ | Центральная научная сельскохозяйственная библиотека |
| http://www.agroportal.ru | АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК. |
| http://www.rsl.ru | Российская государственная библиотека |
| http://www.edu.ru | Российское образование. Федеральный портал |
| http://n-t.ru/ | Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии. |
| http://www.nauki-online.ru/ | Науки, научные исследования и современные технологии |
| http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html | Полнотекстовые электронные библиотеки |
| Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ | |
| http://lib.belgau.edu.ru | Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ |
| http://ebs.rgazu.ru/ | Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" |
| http://znanium.com/ | ЭБС «ZNANIUM.COM» |

| | |
|---|--|
| http://e.lanbook.com/books/ | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» |
| http://www.garant.ru/ | Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) |
| http://www.consultant.ru | СПС Консультант Плюс: Версия Проф |
| http://www2.viniti.ru/ | Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН |
| http://window.edu.ru/catalog/ | Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» |

7. Материально-техническое обеспечение

| Наименование кабинета | № кабинета | Перечень оборудования и технические средства обучения |
|---|------------|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | 742 | Доска-1; стол преподавательский – 1; парта ученическая -21; трибуна-1; стул -1. Мультимедийные оборудование: - экран моторизованный 2x3 LUMIEN; - Проектор Epson EB-X-12; - Шкаф настенный; - Колонки Microlab - Ноутбук Lenovo. |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 762 | Доска – 1; стол преподавательский – 1; парта ученическая – 16; стул преподавательский- 1; шкаф-3. Технические средства обучения: муляжи, чучела, телевизор Panasonic 50 RP 5050 VIETRA 600 HzUSBDVB-T2 |

8. Оценочные материалы

8.1. Текущий контроль успеваемости в рамках дисциплины проводится с целью определения степени освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится по каждой теме учебной дисциплины и включает контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях, в ходе выполнения самостоятельной работы.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

--- **Основные этапы в развитии цитогенетики:** основные методы цитогенетики; структурная организация хромосом; молекулярная организация митотической хромосомы; морфология хромосом различных видов организмов.

--- **Кариотип:** цитологические характеристики кариотипа; организация кариотипа; видовые и индивидуальные характеристики кариотипа; специальные методы окрашивания и анализа; кариограмма, кариотип, идиограмма; ци-

тогенетические методы в биомониторинге.

--- **Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот:** структура и функции нуклеиновых кислот; первичная структура нуклеиновых кислот; сверхспирализация ДНК, топоизомеразы; макромолекулярная структура ДНК и РНК; модель Уотсона-Крика.

--- **Репликация ДНК:** полуконсервативный механизм; ферменты биосинтеза ДНК; механизм репликации ДНК; схема синтеза ДНК в репликативной вилке; особенности репликации у эукариот; фрагменты Оказаки; регуляция репликации; репарация ДНК; типы повреждений ДНК; мейотический кроссинговер; митотический кроссинговер; процесс биосинтеза (транскрипция, процессинг, трансляция).

--- **Транскрипция (инициация, элонгация, терминация):** кодон, антикодон; генетический код его свойства (триплетность, специфичность, вырожденность, универсальность, неперекрываемость, непрерывность); процессинг; экзоны и интроны; сплайсинг.

--- **Трансляция (транскрипция, процессинг, трансляция):** полирибосомы; и-РНК, м-РНК, р-РНК.

--- **Явление сцепления генов:** основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана; генетическое доказательство перекреста хромосом; величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом; одинарный и множественный перекресты хромосом; определение групп сцепления; соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом; локализация гена; генетические карты животных, человека, птицы; цитологическое доказательство кроссинговера; мейотический и митотический кроссинговер; неравный кроссинговер; роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции животных.

--- **Генетика пола и сцепленное с полом наследование:** хромосомная теория определения пола; гомо- и гетерогаметный пол; генетические и цитологические особенности половых хромосом; гинандроморфизм; балансовая теория определения пола; половой хроматин; генетическая бисексуальность организмов; проявление признаков пола при изменении баланса половых хромосом и аутосом; интерсексуальность.

--- **Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе:** гены, ответственные за дифференциацию признаков пола; естественное и искусственное (гормональное) переопределение пола; соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции; практическое значение регуляции соотношения полов в животноводстве, птицеводстве.

--- **Наследование признаков, сцепленных с полом:** при гетерогаметности мужского и женского пола в реципрокных скрещиваниях; наследование «крест-накрест» («крисс-кросс»); характер наследования признаков при не расхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.

--- **Гибридологический метод как основа генетического анализа:** принципиальное значение метода генетического анализа, разработанного Г. Менделем; анализ наследования отдельных альтернативных пар признаков; использование константных чистолинейных родительских форм; индивидуаль-

ный анализ потомства гибридов; количественная оценка результатов скрещивания.

--- **Моногибридное скрещивание:** первый закон Г. Менделя; доминантные и рецессивные признаки; явление гомозиготности и гетерозиготности; рецессивное скрещивание; второй закон Г. Менделя; характер расщепления признаков во втором поколении по генотипу и фенотипам; полное и неполное доминирование; множественный аллелизм; генетическая основа множественного аллелизма; цитологические механизмы расщепления; анализирующее скрещивание и его значение для генетического анализа; возвратное скрещивание.

--- **Дигибридное и полигибридное скрещивания:** особенности наследования признаков при ди- и полигибридном скрещивании; принципы независимого наследования; третий закон Менделя; расщепление по генотипу и фенотипу; математические формулы расщепления (определение возможного числа гамет, генотипов, фенотипов, генотипических классов) при полигибридном скрещивании; расчет частоты появления определенных генотипов потомства при ди- и тригибридном скрещивании; наследование при дигибридном, полигибридном и анализирующем скрещиваниях.

--- **Аллельные и неаллельные взаимодействия генов:** типы аллельных взаимодействий: доминантно-рецессивное, неполное доминирование, кодоминирование, межаллельная комплементация; доминантно-рецессивное взаимодействие и его генетическая основа; характер расщепления по генотипу и фенотипу; неполное доминирование; особенности расщепления по генотипу и фенотипу при моно- и дигибридном скрещивании; кодоминирование; особенности расщепления признаков; характер наследования группы крови; летальное действие гена и особенности расщепления признаков; типы неаллельного взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, действие генов модификаторов, плейотропия; комплементарное действие гена и его генетическая основа; характер расщепления признаков; эпистаз, типы эпистаза (доминантный и рецессивный) и особенности наследования признаков; полимерия (кумулятивная и некумулятивная); характер расщепления признаков: распространенность в природе, генетическая основа процесса; действие генов модификаторов: особенности проявления признаков; плейотропное действие генов в рецессивном и доминантном состоянии; влияние внешней среды на действие генов; пенетрантность, экспрессивность и норма реакции.

--- **Понятия о мутации и мутагенезе:** понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной фенотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости; роль модификационной изменчивости в адаптации организмов значение ее для эволюции и селекции.

--- **Мутационная изменчивость:** принципы классификации мутаций; генеративные и соматические мутации; классификация мутаций по изменению фенотипа – морфологические, биохимические, физиологические; различие мутаций *по их адаптивному значению*: летальные и полuletальные, нейтральные и полезные мутации; относительный характер различий мутаций по их адаптивному значению; понятие о биологической и хозяйственной полезности мутационного изменения признака; значение мутаций для генетического анализа

различных биологических процессов; классификация мутаций по характеру изменений генотипа: генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические.

--- **Генные мутации:** прямые и обратные; множественный аллелизм; механизм возникновения серий и множественных аллелей; наследование при множественном аллелизме.

--- **Хромосомные перестройки:** внутривхромосомные перестройки: нехватки (дефиценсы и делеции), умножение идентичных участков (дупликации), инверсии; межхромосомные перестройки – транслокации; особенности мейоза при различных типах внутри и межхромосомных перестроек; цитологические методы обнаружения хромосомных перестроек, механизмы возникновения; дискретность и непрерывность в организации наследственного материала; значение хромосомных перестроек в эволюции.

--- **Геномные мутации:** *полиплоидия; анеуплоидия* (гетероплоидия): нулисомии и моносомии, полисомии; спонтанный мутационный процесс и его причины; закон гомологических рядов и наследственной изменчивости Н. И. Вавилова; индуцированный мутационный процесс; влияние физических (ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений, температуры) химических и биологических агентов на мутационный процесс.

--- **Модификационная изменчивость:** генетическая однородность материала как необходимое условие изучения модификационной изменчивости; не-наследственная изменчивость как изменение проявления действия генов при реализации генотипа в различных условиях среды; понятие о норме реакции; математический метод как основной при изучении модификационной изменчивости.

--- **Популяции, ее генетическая структура:** генетическое равновесие в панмиктической, менделевской популяции и его теоретический расчет в соответствии с законом Харди-Вайнберга.

--- **Факторы генетической динамики популяций:** роль инбридинга в динамике популяций; мутационный груз в популяциях; возрастание мутационного груза в популяциях в связи с загрязнением окружающей среды физическими и химическими мутагенами; популяционные волны (дрейф генов), их специфичность и роль в динамике генных частот.

--- **Гетерозиготность в популяциях:** наследственный полиморфизм популяций; значение генетики в развитии эволюционной теории; наследование групп крови; системы групп крови у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей, человека; значение групп крови для селекции; связь групп крови с продуктивностью и резистентностью; значение биохимического полиморфизма для селекции: определение генетической структуры популяции (происхождение пород, внутривидовая и межвидовая дифференциация); выявление связи полиморфных систем с продуктивностью, воспроизводительной способностью, резистентностью (генетические маркеры).

--- **Происхождение и эволюция сельскохозяйственных животных. Учение о породе:** понятие о породе; изменения у животных физиологических и морфологических признаков в результате одомашнивания; основные факторы пороодообразования; классификация и структура породы; акклиматизация пород; сохранение генофонда редких и исчезающих пород.

--- **Конституция, экстерьер и интерьер сельскохозяйственных животных:** факторы, оказывающие влияние на формирование конституции, кондиции, экстерьер, методы оценки экстерьера; характеристика линейной оценки экстерьера; учение об онтогенезе; особенности роста и развития животных; изучение роста и развития животных; факторы, влияющие на рост и развитие животных; закон Н. П. Чирвинского – А. А. Малигонова; возрастная морфология животных; управление индивидуальным развитием сельскохозяйственных животных в эмбриональный период; онтогенез; направленное выращивание молодняка.

--- **Отбор и подбор сельскохозяйственных животных:** молочная и мясная продуктивность; шерстная, шубная, смушковая продуктивность; рабочая производительность; яичная продуктивность; оценка и отбор животных по комплексу признаков (по происхождению, конституции и экстерьеру, продуктивности, технологическим признакам, качеству потомства); признаки отбора, последовательность оценки при отборе животных; корреляции и их значение в племенной работе; регрессия; генетические предпосылки отбора (изменчивость и наследуемость); учение о подборе; формы и принципы подбора; зоотехническое значение подбора сельскохозяйственных животных; использование гетерозиса; проведение подбора в современном животноводстве; значение искусственного осеменения, инбридинга и аутбридинга, трансплантации эмбрионов и других элементов биотехнологии.

--- **Методы разведения животных:** чистопородное разведение (разведение по линиям: виды линий: генеалогическая группа, генеалогическая линия, родственная группа, инбредная, ложная заводская линии; семейство; разведение по семействам); гибридизация (трудности и сложности отдалённой гибридизации; проблема воспроизводства гибридов; промышленное скрещивание и гибридизация в животноводстве); инбридинг (инбредная депрессия; коэффициент инбридинга по Кисловскому и Райту; новый метод расчета коэффициента инбридинга); оценка производителей по данным зоотехнического учета (сравнение дочерей производителя с дочерьми другого, сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью матери, сравнение продуктивности дочерей с продуктивностью их сверстниц, сравнение продуктивности дочерей со средними показателями по стаду, сравнение продуктивности дочерей со стандартом породы); испытание быков-производителей по качеству потомства; селекция крупного рогатого скота, селекция овец и коз, свиней, сельскохозяйственной птицы с применением современных методов (маркерная селекция); бонитировка сельскохозяйственных животных; цели и задачи Государственных племенных книг в животноводстве; методы селекции животных на устойчивость к маститу и другим болезням; программы улучшения существующих и выведения новых пород сельскохозяйственных животных; понятие о племенном и пользовательном животноводстве; категории племенных и товарных хозяйств, их цели и задачи; селекцентры; государственные мероприятия по племенной работе: породное районирование, советы по племенной работе с породами, ГПК, выставки, выводки; внутривладельческие зоотехнические мероприятия по племенной работе: зоотехнический и племенной учет, планы племенной работы; селекционные программы; сущность крупномасштабной селекции; ор-

ганизация племенной службы в РФ; моделирование крупномасштабных программ в селекции крупного рогатого скота; план племенной работы со стадом.

--- **Предмет и методы биотехнологии животных:** основные направления и задачи современной биотехнологии; молекулярная биология и генетика - основа биотехнологии; основные объекты биотехнологии животных; достижение биотехнологии животных.

--- **Общебиологические основы биотехнологии животных:** структура ДНК по Уотсону и Крику; расшифровка генетической информации; транскрипция; трансляция.

--- **Генная инженерия:** рекомбинантная ДНК; рестрицирующие эндонуклеазы; векторы для молекулярного клонирования; химический синтез и секвенирование ДНК; полимеразная цепная реакция; рекомбинантный белок.

--- **Эндокринология в биотехнологии животных:** роль гипоталамуса, гипофиза в регуляции размножения; мужские половые гормоны: андрогены и тестостерон; женские половые гормоны: эстрогены и прогестероны; эндокринная регуляция полового цикла животных.

--- **Онтогенез животных:** структурные и функциональные особенности яичников и семенников; морфологические и функциональные особенности половых клеток; гаметогенез: сперматогенез и оогенез; мейоз; оплодотворение; ранний эмбриогенез; типы и стадии дробления.

--- **Получение семени у самцов и искусственное оплодотворение животных:** методы получения спермы от различных видов самцов-производителей; изучение основных параметров сперматозоидов: параметры движения, концентрации и морфологическая оценка; разбавление семени; методы хранения спермы; капацитация; методы определения охоты самок; подготовка и отбор самок для осеменения; методы введения спермы в половые пути; сбор и культивирование ооцитов; оплодотворение ооцитов; методы разделения X- и Y-хромосом несущих сперматозоидов.

--- **Получение и оценка эмбрионов; трансплантация:** половой цикл самок; синхронизация половых циклов; отбор самок-доноров; вызывание суперовуляции и осеменение у самок-доноров; методы получения эмбрионов; оценка эмбрионов по морфологическим показателям; подготовка эмбрионов к пересадке; трансплантация эмбрионов самкам-реципиентам; выживаемость пересаженных зародышей; межвидовая трансплантация; значение трансплантации эмбрионов в селекции животных; культивирование ооцитов вне организма.

--- **Химеры животных:** проявление спонтанного химеризма у домашних животных и ее природа (фримартины); методы получения химер: эмбриональные агрегационные химеры, химеры, полученные инъекцией в бластоцисту; хирургические химеры.

--- **Клонирование животных:** метод клонирования с помощью пересадки ядер; способы энуклеации яйцеклетки; использование микротехники для трансплантации ядер в яйцеклетки и эмбрионы; опыты Джона Гердона с использованием объекта ксенопус; эксперименты по клонированию животных; клонирование зародышей для получения монозиготных близнецов; клонирование соматических клеток; клонирование как метод восстановления исчезающих видов животных.

--- **Генетическая трансформация:** генетическая трансформация на уровне клетки и организма; этапы исследований генетической трансформации: введение препаратов ДНК, гибридизация соматических клеток, пересадка клеточных ядер, перенос генов, трансформация соматических и зародышевых клеток животных; понятие селективных маркеров и селективных систем; типы маркеров.

--- **Методы получения трансгенных животных:** оборудование и материалы для получения трансгенных животных; использование клеток зародышевого пути; инфицирование предимплантированных эмбрионов рекомбинантными ретровирусами; манипулирование с эмбриональными стволовыми клетками; микроинъекция ДНК в оплодотворенную яйцеклетку; перенос генов с помощью искусственных хромосом; основные проблемы получения трансгенных организмов.

--- **Криоконсервация гамет и эмбрионов:** понятие о криоконсервации; криоконсервация – метод для сохранения генетических материалов; основные свойства криопротекторов и их оставляющих; методы замораживания спермы; влияние температурных режимов охлаждения на качество сперматозоидов после замораживания и оттаивания; медленное и быстрое замораживания эмбрионов; оттаивание замороженных ооцитов и эмбрионов.

--- **Прикладные аспекты клеточной и эмбриогенетической инженерии:** сущность и задачи клеточной и эмбриогенетической инженерии; получение клеток суперпродуцентов из тканей животного происхождения; создание новых хозяйственно ценных признаков у животных; получение трансгенных животных с ускоренным ростом; трансгенные животные: мыши, крупный рогатый скот, овцы, козы и свиньи и др.