

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,

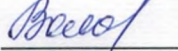
Обсуждена и одобрена на заседании кафедры общей и частной зоотехнии

« 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 гибридологический метод 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 HzUSB DVB-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 полублетальные, 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): нулисомиики и моносомиики, полисомиики; 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.