

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по научной работе,  
международным связям и  
цифровой трансформации  
Г.С. Никитин  
26.10.2022 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:**

**4.2.5. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА  
И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

Очная форма обучения

Санкт-Петербург  
2022 г.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: разведение и основы зоотехнии, ветеринарная генетика, акушерство и гинекология.

В программе представлен развернутый тематический план разделов дисциплин, выносимых на экзамен, а также список рекомендованной литературы, примерный перечень вопросов и образцы билетов.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. ВВЕДЕНИЕ В ГЕНЕТИКУ**

Определение генетики как науки о наследственности и изменчивости организмов. Краткий исторический путь развития генетики. Роль отечественных (С.И. Коржинский., Г.А. Надсон, Г.С. Филиппов., А.С. Серебровский, М.Ф. Иванов и др.) и зарубежных (Г. Мендель., К. Корренс., Г. Де Фриз., Э. Чермак и др.) ученых в развитии генетики. Состояние и перспективы развития, новые научные направления (иммуногенетика, популяционная генетика). Методы изучения генетики: цитогенетический метод, гибридологический анализ, генеалогический метод, близнецовый, мутационный, популяционно-статистический молекулярно-генетический и др.

### **ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА**

Ветеринарная генетика и ее роль в этиологии и патогенезе болезней и методы их профилактики. Мониторинг скрытых генетических дефектов, выявление гетерозиготных носителей, элиминация вредных генов в популяциях. Создание устойчивых к болезням пород, типов и линий животных на основе использования генетических методов селекции и биотехнологии.

**Цитологические основы наследственности.** Клетка как генетическая система. Роль ядра и цитоплазмы в наследственности. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. Дифференциальная окраска хромосом. Гетерохроматин и эухроматин. Понятие о кариотипе, гаплоидном и диплоидном наборе хромосом. Особенности кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных.

Деление соматических клеток. Митоз. Периоды интерфазы и их значение в жизнедеятельности клетки. Митотический цикл. Профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Значение митоза для поддержания в соматических клетках диплоидного набора хромосом. Классификация и общая характеристика различных форм патологии митоза. Механизмы патологии митоза.

Гаметогенез и мейоз. Стадии образования половых клеток. Сперматогенез и овогенез, их особенности. Мейоз, редукционное деление. Кроссинговер, интеркинез. Эквационное деление. Патология мейоза (нерасхождение хромосом) Синаптонемный комплекс. Оплодотворение. Патология при оплодотворении (полиандрия, полигиния). Генетическое и биологическое значения митоза, мейоза и оплодотворения.

**Законы наследственности.** Открытие законов наследственности (1866) Грегором Иоганном Менделем (1822-1884). Методы, использованные Г. Менделем для изучения закономерностей наследования признаков.

Моногибридное скрещивание. Правила наследования признаков: единообразие гибридов первого поколения, правило расщепления, правило чистоты гамет. Генотип и фенотип. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность. Понятие об аллельных генах и множественном аллелизме.

Типы доминирования (взаимодействие аллельных генов): полное, неполное (промежуточное), кодоминирование, сверхдоминирование на примерах наследования с-х животных и птиц. Реципрокное, возвратное и анализирующее скрещивания. Значение анализирующего скрещивания для определения генотипа особей.

Летальные, полуметальные и сублетальные гены и их влияние на характер расщепления признаков.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении дигибридного скрещивания. Закон независимого комбинирования аллелей (признаков).

Взаимодействие неаллельных генов на примерах с-х животных и птиц.

Новообразование, комплементарное действие генов, эпистаз (гены-супрессоры), полимерия. Расщепление по фенотипу во втором поколении при взаимодействии неаллельных генов. Понятие об аддитивных генах.

Основные особенности наследования количественных признаков. Понятие о генах-модификаторах. Экспрессивность пенетрантность. Плейотропное действие генов. Генный баланс и генотипическая среда.

**Хромосомная теория наследственности.** Понятие о сцепленном наследовании. Генетический анализ полного и неполного сцепления.

Кроссинговер как механизм рекомбинации в группах сцепления и его значение. Одинарный и множественный перекрест хромосом. Явление интерференции. Процент перекреста (морганида) как единица расстояния между генами и способ его определения. Линейное расположение генов в хромосоме. Мобильные генетические элементы МГЭ. Соматический (митотический) кроссинговер (радиация, химические мутагены, гормоны, лекарства).

Хромосомные группы сцепления. Карты хромосом. Значение сцепления и кроссинговера в эволюции. Основные положения хромосомной теории наследственности.

**Генетика пола.** Хромосомное определение пола. Сцепление с полом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Кариотипы мужского и женского пола у разных видов. Нарушения в развитии пола. Интерсексуальность у животных. Нерасхождение половых хромосом. Синдром Клайнфельтера (XXV) и Шерешевского-Тернера (XO) у человека и аналогичные им у животных. Фримартинизм, гермафродитизм, псевдогермафродитизм, гинандроморфизм. Роль генетических факторов в их возникновении. Использование полового хроматина для экспресс диагностики нерасхождения половых хромосом.

Наследование признаков, сцепленных с полом. Практическое использование сцепленного с полом наследования признаков. Наследования гемофилии и дальтонизма. Наследование артрогрипоза передних конечностей, антимаскулинного летального фактора, зональной бесшерстности крупного рогатого скота, бесшерстности, бескрылости и других аномалий у кур, наследственные аномалии животных, сцепленные с полом. Наследование признаков, ограниченных полом (крипторхизм, гипоплазия семенников у производителей, нарушение развития мюллеровых протоков – болезнь белых телок, сегментная аплазия вольфова протока, дефекты акросом сперматозоидов, деформация хвоста сперматозоидов и др.)

Численное соотношение полов в популяциях. Проблема регуляции пола и возможность получения животных только одного пола, практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства. Партеногенез, гиногенез, андрогенез. Влияние среды на определение и переопределение пола. Генное переопределение пола (адреногенитальный синдром, текстикулярная феминизация). Генетические методы раннего распознавания пола

**Молекулярные основы наследственности и генетический контроль биосинтеза белка.** Нуклеиновые кислоты ДНК, РНК, их биологическая роль. Доказательства роли ДНК в наследственности. Модель структуры ДНК. Пиримидиновые (цитозин, тимин, в РНК-урацил) и пуриновые (аденин, гуанин) основания, нуклеотиды (дезоксиадениловая, дезоксигуаниловая, дезоксицитидиловая, тимидиловая кислоты, РНК-уридиловая кислота) и нуклеотиды ДНК и РНК. Генетическая роль ДНК. Трансформация, трансдукция у микроорганизмов. Размножение у бактериофагов. Сопоставление ploидности и содержания ДНК в клетке. Видовая специфичность нуклеотидного состава ДНК. РНК как генетический материал. Комплементарность нуклеотидов, правила Чаргаффа ( $A=T$ ,  $G=C$ ), видовая специфичность, коэффициент видовой специфичности, соотношение  $A+T/G+C$ . типы РНК: матричная – мРНК (или информационная), транспортная – тРНК, рибосомная - рРНК. Синтез ДНК и РНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК. Мини- и микросателлиты ДНК, их роль и значение в оценке генофондов и маркерной селекции животных.

Генетический код. Свойства генетического кода (М. Ниренберг, Дж. Матеи, С. Очоа): триплетность, универсальность, вырожденность, непрерываемость, коллинеарность.

Синтез белка. Рибосомы как фабрика синтеза белка. Структура рибосомальной РНК. Понятие о кодоне и антикодоне. Кодон – антикодонное узнавание. Транскрипция и трансляция. Инициация, элонгация и терминация. Понятие о репликациях. РНК-полимераза как основной транскрипционный аппарат клетки. Процессинг, сплайсинг РНК. Регуляция процессинга РНК. Ингибиторы синтеза белка. Репарация ДНК. Система репараций.

**Генетика микроорганизмов.** Микроорганизмы как объект исследования молекулярной генетики. Строение и функции генетического материала и бактерий. Ядерный аппарат бактерий, особенности структуры ДНК

нуклеотида. Репликация бактериального генома. Внехромосомные факторы наследственности. Транспозоны – мобильные генетические элементы бактерий. Плазмиды, их роль в определении у бактерий свойств устойчивости к антибиотикам и другим лекарствам.

Строение и функции вирусного генома. Особенности репликации генетического материала вирусов. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Верулентные и умеренные (профаги) фаги. Лизогения у бактерий. Генетические карты вирусов.

Понятие о генотипе и фенотипе микроорганизмов.

Обмен генетическим материалом у микроорганизмов. Конъюгация, половой фактор F, сексдукция. Трансдукция. Мутационный процесс у микроорганизмов.

**Изменчивость и методы ее изучения.** Классификация типов изменчивости: мутационная, комбинативная, коррелятивная, Модификационная. Количественные и качественные признаки, особенности их изменчивости и методы изучения. Пороговые признаки. Генеральная и выборочная совокупности.

Типы распределения варьирующих признаков: биномиальное, нормальное. Понятие об асимметрии, эксцессе и трансгрессии. Средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая. Измерение степени изменчивости признака: лимиты, среднее квадратическое отклонение, варианса, коэффициент вариации.

Понятие о статистических ошибках. Уровень вероятности и значимости. Определение достоверности разности между средними двух выборок. Метод хи-квадрат и его использование для определения соответствия теоретического и фактического распределения. Число степеней свободы.

Коэффициент корреляции. Определение связи между количественными, качественными, количественными и качественными признаками. Основы дисперсионного анализа. Показатель силы влияния.

**Мутационная изменчивость.** Понятие о мутациях и мутагенезе. Роль Г. Де Фриза и С. И. Коржинского в развитии теории мутаций. Классификация мутаций.

Структурные изменения хромосом и их номенклатура. Механизмы образования числовых и структурных аномалий хромосом. Хромосомная нестабильность. Транслокация хромосом и их типы (Робертсоновские, реципрокные и нереципрокные, тандемные), механизмы и причины возникновения. Инверсии. Пара и перичентрические. Деление и дефишенси. Механизм и причины возникновения. Хромосомные и хроматидные разрывы. Фрагментация хромосом, кольцевые хромосомы. Изохромосомы.

Генные мутации. Молекулярный механизм и причины возникновения. Полезные, нейтральные и вредные мутации. Понятие мутабельности генов. Гены-мутаторы, причины и факторы спонтанного мутагенеза. Характер влияния на биосинтез белка, изменение признаков, жизнеспособность, воспроизводительную функцию организма и значение в эволюции. Летальные и полужетальные мутации. Ранние летали. Мутации, затрагивающие

органогенез. Мутации, изменяющие обмен веществ. Методы учета генных мутаций.

Геномные мутации. Полиплоидия. Особенности полиплоидов, причины возникновения, распространение у животных и их связь с патологией. Анеуплоидия. Гиперплоидия и гипоплоидия. Трисомия, моносомия, полисомия, нуллисомия, механизмы и причины возникновения. Влияние на жизнеспособность, плодовитость и другие фенотипические признаки.

Особенности мейоза у гетерозиготных носителей структурных перестроек хромосом. Влияние aberrаций на воспроизводительную функцию и другие признаки животных. Методы учета хромосомных мутаций.

**Основы эколого-ветеринарной генетики.** Индуцированные мутации. Мутагены, тератогены и канцерогены. Классификация мутагенов. Физические мутагены. Влияние пестицидов и других химических веществ, используемых в сельскохозяйственном производстве, на возникновение генных и хромосомных мутаций. Мутагенность промышленных отходов. Лекарственные соединения, вакцины, гормональные препараты, стимуляторы роста как факторы мутагенеза. Биологические мутагены. Вирусы инфекций как существенный фактор индуцированного мутагенеза.

Культура клеток млекопитающих (одноочечные разрывы ДНК, внеплановый синтез ДНК, образование микроядер), в т.ч. в костном мозге, частота сестринских хроматидных обменов, генами.

Антимутагены. Классификация и особенности действия. Ветеринарная фармакогенетика. Генетическая резистентность патогенов к лекарствам.

Проблемы эколого-ветеринарной генетики. Генетическая токсикология. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Методы проверки на мутагенность факторов среды. Методы анализа геномных и хромосомных аномалий в гаметогенезе.

**Генетические основы онтогенеза.** Понятие об онтогенезе и филогенезе. Современные представления о сложной структуре гена. Ступенчатый аллеломорфизм. Центровая теория гена. Цистрон, сайт, экзоны, интроны. Организация генома высших организмов. Мобильные гены. Влияние генов на развитие признаков у низших и высших организмов. Гипотеза один ген – один фермент.

Дифференциальная активность генов на разных этапах онтогенеза. Роль генов материнского ядра на ранних этапах эмбриогенеза. Тотипотентность клеток. Опыт Дж. Гердона, доказывающие тотипотентность ядер соматических клеток.

Взаимодействие ядра и цитоплазмы в онтогенезе. Регуляция синтеза и РНК и биосинтеза белка. Дифференциальная трансляция. Теория Жакобо и Моно о регуляции белкового синтеза у бактерий. Оперон, структурные гены, ген-регулятор. Каскадная регуляция генов. Дифференциация и особенности клеточной пролиферации. Критические периоды развития. Роль цитоплазмы и нервной системы в активации действия генов.

Влияние среды на развитие признаков. Критические периоды развития. Фенокопии и морфозы. Норма реакции. Взаимодействие генов в развитии. Эпигенетический контроль. Геномный импринтинг.

**Генетические основы эволюции. Генетика популяций.** Понятие о популяции и чистой линии. Эффективность отбора в популяции и чистой линии. Чистота аллелей и генотипов как параметры популяции. Генофонд популяций. Закон Харди-Вайнберга. Основные факторы генетической эволюции в популяциях: мутации, отбор, миграции, дрейф генов. Влияние инбридинга на выщепление рецессивных летальных и полуметальных генов. Стабилизирующий и дестабилизирующий отборы. Значение миграции и дрейфа генов в распространении мутаций.

Генетический груз в популяции животных. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.

**Основы иммуногенетики и биохимической генетики.** Понятие об иммуногенетике и история ее развития. Группы крови. Основные понятия: антигенность, иммуногенность, специфичность, валентность, дерминанта (эпитоп), гаптен, аллоантигены, генетическая система групп крови, тип крови. Номенклатура антигенов и систем крови. Наследование групп крови. Получение реагентов для определения групп крови. Система групп крови сельскохозяйственных животных.

Значение групп для животноводства и ветеринарии: контроль достоверности происхождения животных, иммуногенетический анализ моно- и дизиготных близнецов, межпородная и внутривидовая дифференциация, построение генетических карт хромосом, связь групп крови с устойчивостью к болезням и продуктивностью. Гемолитическая болезнь новорождённых.

**Полиморфизм белков и участков ДНК.** Понятия полиморфизма, полиморфный ген, изофермент. Номенклатура полиморфных систем белков и ферментов. Основные биохимические полиморфные системы у сельскохозяйственных животных. Сущность явления сбалансированного полиморфизма.

Значение биохимического полиморфизма и микросателлитов ДНК, мини для теории и практики: изучение причин и динамики генотипической изменчивости, геногеографии различных видов и пород, описание межпородной и внутривидовой дифференциации, изучение филогенеза и аллелофонда пород, линий, семейств, уточнение происхождения животных, связь с продуктивностью и резистентностью к болезням; использование в качестве генетических маркеров в селекции животных, подбор по гетерозисной сочетаемости и т.д.

**Генетические основы иммунитета.** Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Центральные (тимус, сумка Фабриция у птиц, костный мозг, пейеровы бляшки, миндалины) и периферические (лимфатические узлы, селезенка, кровь) органы иммунной системы. Факторы защиты: кожа и слизистая, физиологические, клеточные (интерфероны, натуральные антитела, лизоцим, система комплемента, макрофаги и др.).

Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная система иммунитета. Роль В и Т-лимфоцитов (Т-хелперов, Т-супрессоров, Т-киллеров).

Структура иммуноглобулинов (G, A, M, D, E). Реакция антиген-антител: Эпитоп, паратоп. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Гены легких (V-ген, J-сегмент, С-ген) и тяжелых цепей (V-ген, D-, J-сегмент, С—ген). и тяжелых цепей (V-ген, D, J-сегменты, С-ген). Аллотипы иммуноглобулинов. Изотипы, идиотипы. Факторы, обеспечивающие разнообразие антител. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа (Ig-гены). Аллельное исключение. Межпородные и межлинейные различия антителогенеза. Теории иммунитета, селекционная теория Ф. Бернета, сетевая и др.

Главный комплекс гистосовместимости (МНС) и его регуляторная роль в иммунных процессах. Главный комплекс гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA), свиней (SLA), овец (OLA), лошадей (ELA) и кур (B). Связь МНС и других антигенов гистосовместимости с болезнями.

Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы (агаммаглобулинемия, летальный фактор А-46, комбинированный иммунодефицит, селективный дефицит Ig М дефицит адгезии лейкоцитов - БЛАД-синдром и др.)

**Генетические болезни сельскохозяйственных животных.** Понятие о генетических, наследственно - средовых и экзогенных болезнях и аномалиях. Генетический анализ в изучении этиологии врожденных аномалий. Методы генетического анализа: генеологический, популяционный, цитогенетический, молекулярно-генетический и др. Определение типа наследования аномалий. Простой аутосомно - рецессивный тип наследования. Аутосомный доминантный тип наследования. Сцепленный с X-хромосомой тип наследования. Мультифакториальное наследование. Пенетрантность и экспрессивность при наследовании аномалий гена и фенкопии. Гетерогенность и гетероморфность аномалий. Классификация аномалий по анатомо-физиологическому принципу и группам (болезни обмена). Классификация аномалий (молекулярные, хромосомные) и патогенез и типы наследования.

**Распространение генетических болезней в популяциях животных.** Аномалии крупного рогатого скота, свиней, лошадей, овец, коз и птиц.

Распространение аномалий хромосом в популяциях животных. Числовые и структурные мутации кариотипа и фенотипические аномалии крупного рогатого скота, свиней, овец, птиц и лошадей.

Ветеринарная цитогенетика и её роль в изучении aberrаций хромосом у животных. Номенклатура aberrаций хромосом, зарегистрированных у крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, птиц. Робертсоновские транслокации у крупного рогатого скота и их влияние на воспроизводительную способность. Распространение транслокации 1:29 хромосом в отдельных породах крупного рогатого скота. Другие типы структурных перестроек хромосом крупного рогатого скота. Хромосомная нестабильность и нарушение воспроизводительной функции животных.

Реципрокные транслокации - основная форма aberrаций хромосом, снижающих воспроизводительные способности свиней. Aberrации хромосом, встречающихся у овец, и их связь с нарушениями воспроизводительных функций животных. Нарушение в расхождении половых хромосом - одна из причин бесплодия лошадей. Количественные и структурные изменения хромосом у птиц и их связь с нарушениями эмбрионального развития. Профилактика распространения aberrаций хромосом в популяциях животных. Цитогенетический мониторинг. Элиминация из интенсивного воспроизводства производителей - носителей aberrаций хромосом.

**Болезни с наследственной предрасположенностью.** Влияние факторов среды на устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у разных видов животных. Генетическая устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у животных. Основные понятия: резистентность, восприимчивость, заболевание, заболеваемость, патогенность, вирулентность.

Наследование резистентности и восприимчивости. Пороговые признаки.

Методы изучения наследования устойчивости и восприимчивости: клинико-генеалогический, близнецовый, селекционный эксперимент, популяционно – статистический. Моногенный и полигенный характер наследования устойчивости. Простое наследование устойчивости к вирусам, бактериям и нематодам.

Генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным (мастит, туберкулёз, бруцеллёз, лептоспироз и др.), протозойным (трипаносомоз, бабезиоз, анаплазмоз и др.) заболеваниям и гельминтозам (фасциолез, стронгилез, диктиокаулез и др.).

Генетическая устойчивость и восприимчивость к вирусным инфекциям (скрепи овец, миксоматоз кроликов, ящур, болезнь Марека и др.). Наследственная устойчивость и восприимчивость к лейкозам. Теории, объясняющие этиологию лейкозов. Хромосомные аномалии при заболевании лейкозом.

Генетическая устойчивость и восприимчивость к клещам.

Популяционно-генетические механизмы взаимодействия хозяина и паразита. Генетическая устойчивость к заболеваниям желудочно-кишечного тракта (диарея, тимпания рубца), органов дыхания (пневмония, плеврит, атрофический ринит и др.). Роль наследственности в проявлении незаразных болезней (кетоз, родильный парез и т.д.). Роль наследственности в заболеваниях конечностей. Стрессоустойчивость у животных. Генетическая обусловленность предрасположенности к бесплодию (гипоплазия яичников и семенников, крипторхизм, гермафродитизм).

**Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных.** Профилактика распространения генетических аномалий в популяциях животных. Влияние генотипов отдельных производителей на повышение частот летальных и полублетальных генов в популяциях. Мониторинг генных мутаций. Проверка производителей на носительство вредных рецессивных мутаций:

- а) спаривание проверяемого производителя с самками носительницами рецессивного признака (анализирующие скрещивание);
- б) спаривание проверяемого производителя с собственными дочерями;
- в) спаривание проверяемого производителя с дочерями других производителей – известных, гетерозиготных носителей мутаций;
- г) спаривание проверяемого производителей с гетерозиготными носительницами рецессивной мутации;
- д) метод «автоматической» проверки;
- е) молекулярно-генетическое тестирование производителей на гетерозиготное носительство скрытых генетических дефектов (ПЦР - диагностика и др.) элиминация носителей вредных рецессивных мутаций из интенсивного воспроизводства. Биохимические и другие маркеры генных мутаций и их использование в селекции.

**Повышение наследственной устойчивости к болезням.** Оценка генофонда пород, линий, семейств и потомства производителей по устойчивости и предрасположенности к заболеваниям. Факторы, затрудняющие селекцию животных на резистентность к заболеваниям. Наследуемость и повторяемость устойчивости к болезням. Показатели отбора при селекции на устойчивость к заболеваниям.

Методы повышения устойчивости животных к заболеваниям: массовый отбор, отбор семейств и производителей, скрещивание. Комплексная оценка генофонда семейств и производителей по признакам продуктивности и устойчивости к заболеваниям. Повышение устойчивости животных к инфекционным и вирусным болезням. Значение изменчивости микроорганизмов при селекции на устойчивость к заболеваниям. Селекция на стресс-устойчивость, длительность продуктивного использования и приспособленность к промышленной технологии.

Непрямая селекция на устойчивость к заболеваниям. Маркеры генетической устойчивости и восприимчивости к некоторым болезням.

Перспективы использования трансплантации эмбрионов, генетической инженерии и генокопирования при селекции животных на устойчивость к заболеваниям.

Импульсно-циклический способ разведения по линиям. Мероприятия по повышению устойчивости животных к заболеваниям (диагностика и учет болезней, генеалогический анализ популяций, оценка семейств и производителей, непрямой отбор и т.д.).

**Биотехнология в животноводстве и ветеринарии.** Понятие о биотехнологии и ее роль в ветеринарии, животноводстве.

Генная инженерия и ее задачи, Получение генов путем их синтеза (Г. Корана, 1976) или выделение из клеток, Обратная транскриптаза (ревертаза). Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы). Получение рекомбинантных ДНК. Введение в клетку рекомбинантных молекул и синтез чужеродного белка. Принцип конструирования микроорганизмов-продуцентов гормонов, лекарственных веществ и т.д.

Клеточная инженерия. Культура клеток. Соматическая гибридизация. Гибридная технология получения моноклональных антител и ее этапы: а) подбор доноров, импкнизация, подготовка миеломного партнера; б) отбор селекция гибридов на селективной среде; в) скрининг полученных гибридов, отбор продуцентов специфических антител; г) клонирование гибридных клеток, выделение стабильно продуцирующих клонов; д) накопление клеточной массы для наработки необходимого количества антител; е) очистка, гибридных антител; ж) криоконсервация гибридных клеток.

Применение биологических тест-препаратов на гибридной основе для генетической экспертизы достоверности происхождения животных, изучения генетических особенностей пород, для диагностики болезней животных.

Эмбриогенетическая инженерия. Стимулирование суперовуляции, извлечение эмбрионов, хранение эмбрионов, пересадка эмбрионов. Значение трансплантации эмбрионов для размножения генетически ценных особей, сохранение генофонда редких пород и видов, повышение устойчивости животных к болезням, получение животных определённого пола, межвидовых пересадок и т. д.

Клонирование эмбрионов млекопитающих. Искусственное (агрегационный и инъекционный методы) получение химерных (аллофенных) животных.

Трансгенные животные. Принципы получения трансгенных животных. Производство биологически активных протеинов. Экспрессия трансгенов в крови и молоке. Использование микроорганизмов для получения новых веществ. Генно-инженерные диагностикумы и вакцины. Перспективы и проблемы генокопирования животных.

## **2. РАЗВЕДЕНИЕ И СЕЛЕКЦИЯ ЖИВОТНЫХ**

**Развитие учений о разведении и селекции животных.** Учения о разведении и селекции сельскохозяйственных животных, основные этапы их развития. Место, занимаемое ими среди дисциплин общей и частной зоотехнии. Роль отечественных ученых в разработке основополагающих аспектов разведения и селекции сельскохозяйственных животных. Актуальные проблемы в области разведения и селекции сельскохозяйственных животных на современном этапе развития и основные пути их решения. Роль специалистов высшей квалификации, в совершенствовании существующих в настоящее время и создании новых, более продуктивных и экономически выгодных пород, типов, линий и кроссов сельскохозяйственных животных и птицы.

**Происхождение и эволюция домашних животных.** Предпосылки и значение одомашнивания сельскохозяйственных животных. Домашние животные как продукт человеческого труда. Понятие о прирученном, домашнем и сельскохозяйственном животном. Этапы domestikации. Изменения сельскохозяйственных животных в процессе domestikации. Время и место одомашнивания основных видов сельскохозяйственных животных, разводимых в нашей республике. Их дикие предки и родичи. Значение

доместикации животных на современном этапе развития животноводства. Основные факторы эволюции домашних животных и их значение. Роль искусственного и естественного отбора в процессе эволюции. Адаптация и акклиматизация животных.

**Закономерности роста и развития животных.** Индивидуальное развитие животных. Понятие: онтогенез и филогенез.

Биогенетический закон Геккеля. Закономерности онтогенеза животных. Качественные и количественные изменения в онтогенезе. Определение роста и развития. Неравномерность, периодичность, необратимость, ритмичность.

**Эмбриональное развитие.** Зародышевый период. Предплодный период. Плодный период. Критические моменты эмбриогенеза.

**Постэмбриональное развитие.** Новорождённый период. Молочный период. Период полового созревания. Период физиологической зрелости. Период старения.

**Методы учета и оценки роста и развития.** Абсолютный прирост. Относительная скорость роста. Формула для вычисления относительной скорости роста. Закон Чирвинского – Малигонова. Эмбрионализм. Инфантилизм. Неотения. Влияние генотипа на рост и развитие животных. Регуляция активности генов, контролирующих рост и развитие. Направленное выращивание. Основные задачи направленного выращивания.

**Породообразовательный процесс в животноводстве.** Факторы пороодообразования. Основные методы совершенствования существующих и создания новых пород. Генеалогическая и селекционная структура породы: экологический тип, производственный тип, заводской тип, линия, ветвь, семейство, кросс, товарный гибрид, генеалогический комплекс. Понятие о стандарте и генофонде породы. Значение сохранения генофонда редких и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. Классификация пород сельскохозяйственных животных по количеству вложенного труда, по направлению продуктивности и по ареалу распространения. Плановые породы различных видов сельскохозяйственных животных и основные направления процесса пороодообразования в РФ. Значение биотехнологических методов в совершенствовании пород. Понятие породы. Структура породы. Зональный внутрипородный тип. Породные группы. Разведение по линиям. Генеалогические и заводские линии. Линия. Семейства. Классификация пород по продуктивности и ареалу. Зоотехническая классификация пород животных. Заводские породы. Примитивные породы. Переходные породы. Породы крупного рогатого скота: молочные, мясные и комбинированные (молочно-мясные или мясомолочные), рабочие, спортивные (для корриды) и др.

Породы свиней: мясные, сальные, мясосальные и беконного направления продуктивности.

Породы овец: тонкорунные (шёрстные, шерстно-мясные и мясошерстные), полутонкорунные (мясошерстные и шерстно-мясные), полугрубошерстные (мясосально-шерстные), грубошерстные (овчинно-шубные, смушково-молочные, мясосальные, мясошерстно-молочные и мясошерстные).

Породы лошадей: верховые, рысистые, упряжные и тяжеловозные.

Породы кур: яичные, мясные и мясояичные.

Породы широкого ареала. Породы межзональные. Породы зональные. Локальные породы. Основные факторы породообразования.

Влияние условий внешней среды на формирование признаков и свойств породы.

Применение в наследственной изменчивости закона гомологических рядов.

Акклиматизация и адаптация пород. Перерождение животных. Вырождение.

Чистопородное разведение. Задачи чистопородного разведения. Стандарт породы. Племенные записи. Инбридинг. Степень инбридинга по Шапоружу (1909). Степени инбридинга.

Роль инбридинга в породообразовании и племенном животноводстве. Эффективность применения инбридинга в племенном животноводстве. Отрицательное влияние родственного разведения на жизнеспособность животных.

Разведение животных по линиям. Селекционное значение линий. Генеалогические и заводские линии.

Родоначальник линии. Целенаправленный подбор пар, межлинейные кроссы, использование вводного скрещивания.

Гомогенный подбор. Кросс линий. Комбинационная способность. Синтетические линии. Семейство.

**Конституция, экстерьер и интерьер животных.** Характеристика основ формирования типа телосложения животных. Взаимосвязь фенотипа с продуктивностью и устойчивостью к болезням. Значение экстерьерно-конституциональной и интерьерной оценок в определении племенных и продуктивных качеств животных.

Фенотип. Факторы, влияющие на формирование фенотипа. Экстерьер и конституция. Характеристика основных конституциональных типов (грубый, нежный, крепкий, плотный, рыхлый). Связь типов конституции с хозяйственно полезными и резистентными признаками. Пороки и недостатки экстерьера и их влияние на продуктивность. Основные методы оценки экстерьера (глазомерный, измерение, фотографический, описательный, бальный, линейный и др.). Индексы телосложения (высоконогости, растянутости, широкогрудости, связь индексов с продуктивными качествами и резистентностью).

Интерьер. Основные методы изучения интерьера (гистологический, биохимический, анатомический).

Морфологические, физиологические, биохимические, иммунологические, цитологические показатели как интерьерные тесты.

Взаимосвязь интерьерных особенностей с продуктивностью и резистентностью (строение молочной железы, индекс вымени, полиморфизм белка, состав крови, тип нервной деятельности, соматические клетки).

Интерьерные показатели при отборе на пригодность к прогрессивным технологиям (скорость и полнота выдаивания, индекс вымени, группы крови, наличие соматических клеток в молоке).

Формы строения вымени и их связь с продуктивностью и устойчивостью к болезням (чашеобразное, ваннообразное, козье).

**Отбор и подбор сельскохозяйственных животных с целью повышения их хозяйственно-полезных качеств.** Анализ современных типов отбора и подбора при разведении сельскохозяйственных и домашних животных.

**Отбор и его роль в животноводстве.** Отбор по генотипу. Отбор по фенотипу. Отбор по продуктивности. Отбор по технологическим признакам. Отбор по препотентности. Отбор по устойчивости к болезням. Отбор по генетическим маркерам. Отбор по косвенным признакам. Предварительный отбор. Отбор по качеству потомства. Отбор при организации направленного выращивания молодняка. Главные и второстепенные признаки отбора. Условия, влияющие на характер отбора. Повторяемость. Регрессия. Последовательность отбора. Группировка животных при отборе.

**Подбор и его роль в селекции и определении происхождения потомства.** Подбор по генотипу. Подбор по фенотипу. Подбор по продуктивности. Подбор по технологическим параметрам. Подбор по резистентности к болезням. Подбор по генетическим маркерам.

Подбор по косвенным признакам селекции. Подбор стабилизирующий.

Ступенчатый подбор. Гомогенный и гетерогенный подбор. Оценка эффективности различных типов подбора.

Основные факторы, влияющие на результаты отбора и подбора (численность популяции, количество показателей отбора, биологические особенности вида животных, такие как; продолжительность эмбриогенеза и жизни, плодовитость, условия содержания, кормления).

Значение отбора и подбора в эволюционном процессе с-х. и домашних животных, а также панмиктических популяций.

**Использование гетерозиса.** Гипотезы, объясняющие причины гетерозиса. Селекция на гетерозис.

**Методы разведения сельскохозяйственных животных.**

Чистопородное разведение его цели и задачи основные методы. Разведение по линиям и семействам кроссирование линий и инбридинг.

Современные биотехнологии в практике чистопородного разведения. Основное понятие скрещивание как метод разведения и тип подбора животных.

Вводное скрещивание (прилитие крови). Схема подбора, цель, эффективность применения, примеры.

Заводское скрещивание (простое). Схема подбора, цель, эффективность применения, примеры.

Заводское – сложное и простое типы скрещиваний. Схема подбора, цель, эффективность применения, примеры.

Поглотительное скрещивание. Схема подбора, цель, эффективность применения, примеры, сроки реализации, расчёт кровности, чистопородности при поглотительном скрещивании.

Расчет кровности потомства при разных типах межпородного скрещивания.

Гибридизация межвидовая как метод подбора и разведения животных. Особенности, проблемы, цель, эффективность применения, примеры.

Бесплодие межвидовых гибридов. Характер проявления у отдельных полов, возможность решения.

Гибридизация в решении проблем устойчивости животных к болезням.

Организация разведения сельскохозяйственных животных.

Половая и хозяйственная зрелость животных.

**Организационные мероприятия по племенной работе.**

**База племенного животноводства.** Племенные и товарные животноводческие хозяйства. Главная задача товарных хозяйств. Основная задача племенных хозяйств. Племенные заводы, племенные совхозы, племенные фермы колхозов и совхозов, племенные предприятия по выращиванию быков-производителей и искусственному осеменению животных и др.

Государственные племенные заводы. Главные задачи племенных заводов; Основной метод работы со стадом. Племенные хозяйства. Их задача. Основной метод работы. Племенные категории. Элеверы. Селекционно-гибридные центры.

Выставки и выводки племенных животных. Главная задача выставок. Выводки.

Государственные племенные книги (ГПК). Отбор животных для записи в ГПК. Содержание записи для крупного рогатого скота.

Основные функции и задачи ГПК

Производственный и племенной учет. Документы по учету поголовья.

Документы по учету кормов.

Документы по учету продукции.

Племенной учет.

Планирование племенной работы. Схемы построения планов для разных видов животных.

**Современные биотехнологии в селекции.** Биотехнология и генетическая инженерия. Синтез и выделение генов. Генетическая инженерия на уровне хромосом и геномов. Гибридизация соматических клеток. Получение аллофенных животных. Интеграция в геном чужеродных генных конструкций с целью изменения биологических и хозяйственно-полезных признаков животных. Создание трансгенных животных. Клонирование животных. Получение эмбрионов *in vitro* с использованием культивирования ооцит-кумулюсных комплексов до созревания яйцеклетки. Трансплантация эмбрионов. Перспективы применения данных направлений биотехнологии в селекции сельскохозяйственных животных. Иммуногенетический и биохимический белковый полиморфизм и его использование в селекции.

Использование ДНК-диагностики для раннего выявления наследственных дефектов у животных и поиска высокопродуктивных животных по генам, ассоциированным с продуктивными качествами (ген каппа-казеина (CSN3) у крупного рогатого скота, ген белка, связывающего жирные кислоты (H-FABR) у свиней) и др.

### **Скотоводство.**

Значение скотоводства и основные виды продукции крупного рогатого скота.

Численность поголовья КРС в России (по регионам за последние годы, в том числе в личных подсобных хозяйствах). Объемы производства молока и мяса (средний удой на корову, потребление на душу населения, производство мяса).

Ведущие регионы страны по производству молока и мяса.

Правительственные постановления и перспективные объёмы производства молока и мяса в России.

Биологические особенности КРС. Живая масса молодняка при рождении и взрослых животных, скороспелость, плодовитость, продолжительность жизни, максимальные суточные удои и приросты живой массы, продолжительность стельности, пожизненную продуктивность коров.

Лактация, лактационная кривая, оценка уровня продуктивности по лактационной кривой.

Биологический рост продуктивности в последующие лактации (до какой лактации растет, когда начинается биологический спад молочной продуктивности).

Предварительная оценка молочной продуктивности (по генотипу, прод. матери, по продуктивности за первые 100 дней лактации).

Основные показатели молочной продуктивности (МДЖ, МДБ, кг молочного жира и белка, удой, кг).

Качественные показатели состава молока коров (жир, белок, макро- и микроэлементы, витамины, сахар, бактерии).

Понятия: живое молоко, снятое, обезжиренное, белковое и др.

Сородичи КРС: биологические особенности и перспективы их использования в селекции на улучшения молочных качеств (бизоны, зебу, бантенги, гаялы, яки).

Показатели мясной продуктивности (прижизненная и послеубойная).

Прижизненная оценка мясных качеств КРС (порода, происхождение, пол, возраст, конституция, упитанность).

Убойный вес, убойный выход (определение убойной массы, средний процент убойного выхода для разных пород)

Основные факторы, влияющие на убойный выход и качество мяса (порода, пол, возраст, упитанность, качество и тип кормления).

Прирост жив. массы по периодам онтогенеза.

Основные факторы, влияющие на формирование мясных качеств КРС.

Породные особенности (мировые лидирующие мясные породы КРС).

Послеубойные показатели: убойный вес, убойный выход.

Соотношение отрубов и выход наиболее ценных сортиментов.

Показатели состава мяса (белок, жир, минеральные вещ., витамины, калорийность, мраморность, цвет).

Отличительные особенности телятины и говядины.

Сородичи КРС для повышения мясной продуктивности.

**Организация воспроизводства стада крупного рогатого скота и прогрессивные технологии выращивания ремонтного молодняка.**

Понятие воспроизводство стада.

Основные производственные группы при разведении КРС.

Ремонтный молодняк: объем, принцип формирования, особенности генотипа и экстерьера, показатели роста и развития, прирост жив. массы, особенности кормления, оценки, отбора.

Стельные, новотельные, сухостойные и яловые коровы: физиологические, экстерьерные и продуктивные особенности, сроки и назначение использования.

Нетели и их роль в обеспечении равномерности отелов, из каких групп животных отбирают, в каком возрасте, когда могут передавать их в др. хозяйства.

Основные биологические особенности крупного рогатого скота.

Плодовитость и продолжительность стельности.

Продолжительность жизни и сроки хозяйственного использования основных групп животных в скотоводстве. Основные факторы, влияющие на продолжительность жизни и хоз. использование.

Сроки физиологической и хозяйственной зрелости КРС, скороспелые и позднеспелые породы, факторы, влияющие на скороспелость.

Прогрессивные методы воспроизводства высокоценных животных, клонирование трансплантация эмбрионов.

Искусственное осеменение коров и телок. Влияние производителя на тысячи полученных потомков, в том числе и на проявление наследственных патологий.

Характеристика стабильного типа воспроизводства.

Цель и задачи расширенного типа воспроизводства (расчёт процента роста численности поголовья).

Характеристика хозяйств с замкнутым типом воспроизводства.

Хозяйства с открытым типом воспроизводства.

Технология выращивания ремонтных телок в спецхозах. Цели и задачи, решаемые при выращивании в спецхозах. Сроки и особенности содержания и кормления.

**Свиноводство.**

Объемы производства и доля свинины в общем объеме производства мяса в России.

Ведущие регионы по производству свинины

Численность поголовья во всех категориях хозяйствах, в том числе личных.

Средняя плодовитость.

Биологические особенности, определяющие эффективность разведения свиней. Скороспелость, живая масса при рождении и взрослых, плодовитость, как в среднем, так и рекордная, продолжительность жизни и хозяйственного использования в плем. и товарных хозяйствах.

Всеядность и тип пищеварения.

Адаптационные возможности: по климатическим зонам, типам корма, системам содержания.

Видовая резистентность к определенным болезням.

Экстерьерные особенности свиней разного направления продуктивности. Особенности экстерьера сального типа и мясного.

Основные пороки экстерьера, снижающие продуктивность

Прижизненная оценка мясной продуктивности: порода, пропорция, формирование статей, определяющих лучшие мясные типы, упитанность.

Послеубойные показатели: убойная масса, выход, соотношение сортиментов; отрубов, соотношение мяса сала костей.

Показатели эффективности откорма: затраты корма, толщина шпига, масса окорока.

Понятие – племенная работа.

Цели и задачи племенной работы в свиноводстве.

Цели и задачи в племенном свиноводстве.

Цели и задачи в откормочном.

Показатели селекции: плодовитость, живая масса, молочность, скороспелость, затраты корма, убойный вес, убойный выход и др.

Типы подбора для формирования линейных особенностей: создание заводских линий.

Количество линий в породе.

Синтетические линии. Оценка линий на препатентность, сочетаемость.

Селекция на повышение устойчивости к болезням.

Генетические маркеры признаков продуктивности и резистентности в селекции и плем. работе.

Наследственная устойчивость и задачи плем. работы на создание наследственно устойчивых пород свиней.

Понятие воспроизводство стада. Задачи и значение в простом разведении, в селекции, в пром. производстве. Биологические особенности, определяющие сроки и объёмы воспроизводства стада, сроки физиологической зрелости, плодовитость, продолжительность супоросности свиноматок, половозрелость хряков).

### **Основные производственные группы свиней:**

основные свиноматки (удельный вес, из каких групп и когда формируются, по каким показателям оцениваются, сроки использования в разведении, средний процент браковки за год);

пороки и недостатки экстерьера и развития, по которым их бракуют;

проверяемые свиноматки (удельный вес, из каких групп и когда формируются, по каким показателям оцениваются, сроки использования в разведении, средний процент браковки за год);

пороки и недостатки экстерьера и развития, по которым их бракуют; каких, сколько, когда и в какие группы переводят; разовые свиноматки (удельный вес, из каких групп и когда формируются, по каким показателям оцениваются, сроки использования в разведении, средний процент браковки за год).

Хряки производители: источник формирования, генотипические и экстерьерные особенности, сроки использования в хозяйстве, причины выбраковки и возможность их дальнейшего использования.

Искусственное осеменение для повышения эффективности воспроизводства.

Молодняк различных возрастов: поросята сосуны, отъёмыши, ремонтные.

Типы воспроизводства: стабильный, расширенный. План осеменений и опоросов: туровые, сезонные, круглогодичные, план. плодовитости, сохранности, приростов ж.м. и др.

Связь воспроизводства с объемом производства мяса свиней.

### **Коневодство.**

Биологические особенности лошади. Народнохозяйственное значение лошади. Племенное направление (коннозаводство). Рабочепользовательское направление. Продуктивное направление. Спортивное направление.

### **Классификация пород лошадей.**

Принципы, положенные в классификацию пород. Классификации пород лошадей: по Корсару-Юарту, Красникову, Барминцеву. Современная классификация пород лошадей.

Верховые породы: ахалтекинская, арабская, чистокровная верховая, буденовская, терская, тракененская, ганноверская и др.

Верхово-упряжные породы: донская, кустанайская, кабардинская и др.

Рысистые породы: орловская, русская, американская и французская.

Тяжеловозные породы: советская, русская, владимирская, першеронская и др. Упряжные породы: торийская, латвийская, белорусская и др.

Степные — монгольская, бурятская, забайкальская, хакасская, казахская (адаевская, джабе) и башкирская.

Горские — алтайская, киргизская, локайская, карабахская, мегрельская, гуцульская и др.

Лесные — якутская, вятская, печёрская, мезенская, эстонская и др.

По телосложению и характеру использования заводские породы лошадей делятся на следующие основные хозяйственные типы: верховые, верхово-упряжные, рысистые, тяжелоупряжные, упряжные и вьючные.

### **Верховые породы лошадей.**

Верховые породы: чистокровная верховая, арабская чистокровная, ахалтекинская чистокровная, буденновская, донская, тракененская. Происхождение, экстерьерные особенности, направление использования, районы распространения.

### **Тяжеловозные породы.**

Тяжеловозные породы: русская тяжеловозная, советская тяжеловозная, владимирская тяжеловозная. Происхождение, экстерьерные особенности, направление использования, районы распространения.

### **Племенная работа в коневодстве**

Роль племенной работы в коневодстве, ее цели и задачи. Основная задача племенной работы в коневодстве — повышение резвости верховых и рысистых пород, увеличение грузоподъемности и выносливости у шаговых, а также улучшение спортивных и продуктивных качеств различных пород.

Понятие о селекционируемых признаках в коневодстве.

Планирование племенной работы и племенной учет в коневодстве.

### **Воспроизводство лошадей.**

Биологические особенности репродуктивной функции жеребцов и кобыл.

У кобыл наблюдается ярко выраженная сезонность половой охоты.

Средняя продолжительность жеребости. Воспроизводительные способности жеребцов. Организация воспроизводства в коневодстве.

Подготовка лошадей к случной компании. Организация и проведение случной компании

Виды осеменения и случки кобыл.

Искусственное осеменение в коневодстве.

Организация и проведение выжеребки кобыл.

Бесплодие жеребцов и кобыл.

### **Выращивание молодняка.**

Биологические особенности новорожденных жеребят. Рост и развитие жеребят.

Молочный период. Период отъема.

Период полового созревания. Физиологического созревания. Достижения хозяйственной зрелости.

Системы выращивания и тренинга молодняка различных пород. Заводской тренинг. Групповой тренинг. Заводской (индивидуальный) тренинг.

### **Численность лошадей в стране и в мире**

Мировое поголовье лошадей и его распределение по странам мира.

Численность лошадей в РФ. Распределение лошадей по регионам РФ.

Динамика численности лошадей в мире и в стране. общества.

### **Направления использования конепоголовья**

Конейиспользование. История использования лошадей. Первые упоминания об использовании в гастрономических, транспортных и военных целях, в спорте. Современное конейиспользование.

### **Мясное коневодство.**

Мясное коневодство в РФ. Породы, используемые в мясном коневодстве. Организация нагула и откорма лошадей. Качественная оценка и химический состав конины. Перспективы мясного коневодства.

### **Молочное коневодство.**

Молочное коневодство в РФ. Породы, используемые для получения молока. Качественная оценка и химический состав конского молока.

Сравнительная оценка конского молока с молоком других видов. Кумыс и кумысоделие. Перспективы молочного коневодства.

### **Конный спорт.**

Классические виды конного спорта: выездка, конкур, троеборье. Описание и правила участия. Требование к лошадям различных спортивных направлений. Другие виды конного спорта и конноспортивных игр.

Классические виды, конного спорта.

Троеборье.

Ветеринарный контроль в конном спорте.

### **Птицеводство.**

Птицеводство в России. Объем производства и численность поголовья. Биологические особенности и продуктивность птицы методы их оценки.

Основные биологические особенности птиц, используемые при их разведении, [размеры и масса, скороспелость и плодовитость, продолжительность эмбриогенеза и масса при рождении, масса яйца и яйценоскость за год].

Яйценоскость [периоды учета, масса яйца].

Качественные показатели [форма яйца, дефекты скорлупы, цвет, загрязнённость, прочность].

Измерения [как, какие, для чего необходимы], химический состав яиц [микро- и макроэлементы, витамины, аминокислоты, энергетическая и питательная ценность].

Мясная продуктивность [живая масса, скороспелость, убойный вес и убойный выход].

Качественные показатели [химический состав, аминокислотный, энергетическая ценность].

Видовое разнообразие мясной продуктивности [гуси, утки, индюшки, цесарки, перепёлки и другие виды птиц].

Объемы производства пищевых яиц и мяса птицы в России в настоящий период. Лидирующие регионы по производству продукции птицеводства.

Динамика численности поголовья птиц по годам и регионам.

Себестоимость товарной продукции.

Перспективы развития птицеводства в России на ближайшие годы [численность птицефабрик концентрация и образование холдингов].

Классификация пород и кроссов сельскохозяйственной птицы. Яйценоские породы и кроссы кур: леггорн [основная масть, время метод и место создания, живая масса, скороспелость, яйценоскость, масса яйца, при создании каких кроссов использовалась, мясные качества], русская белая порода, итальянская куропатчатая, минорки, Ломан Браун, Изобраун.

Мясные породы и кроссы кур: корниш [корнуэльская] (основная масть, время метод и место создания, живая масса, скороспелость, яйценоскость, масса яйца, при создании каких кроссов использовалась, мясные качества), лангшан, фавароль, бройлеры.

Мясояичные породы: плимутрок [полосатый, белый], черно пёстрый австралорп, аврора.

Породы индеек [бронзовая широкогрудая, северокавказская, московская]. Породы перепелов [японские]. Породы гусей. Породы уток [белые китайские, мускусные, бегуны и др.]. Декоративные породы птиц [назначение, особенности содержания фенотипа, продуктивности].

#### **Овцеводство, козоводство.**

##### **Хозяйственно-биологические особенности овец и коз.**

Сортовой ассортимент козьей шерсти. Кожа коз. Отличия коз от овец по ряду анатомических признаков.

##### **Продуктивность овец и коз.**

**Шёрстная продуктивность животных.** Волосяной покров животных. Основные типы шерстных волокон - пух, ость, переходный, кроющий волос, песига. Разновидность ости - мертвый и сухой волос. Технические свойства шерсти.

В зависимости от входящих в состав шерстного покрова волокон, различают шерсть однородную и неоднородную. Однородная шерсть бывает тонкая, полутонкая и полугрубая. Тонкая шерсть по качественным показателям подразделяется на мериносую и немериносую. Полутонкая шерсть. Полугрубая шерсть (однородная). Неоднородная шерсть. К неоднородной шерсти относится грубая и полугрубая шерсть. Полугрубая шерсть (неоднородная). Грубая шерсть. Стрижка овец. Овчины и их использование. Смушки. Овчины: меховые овчины, шубные кожевенные овчины. Смушки. Основные свойства смушков.

##### **Мясная продуктивность.**

Химический состав и калорийность мяса. Оценка мясной продуктивности овец и коз: по убойной массе и убойному выходу, по сортовому и химическому составу туши, соотношению костей и мяса в ней и калорийности мяса.

##### **Молочная продуктивность овец и коз.**

Различие по уровню молочной продуктивности овец и коз разных пород. Химический состав и питательность молока овец и коз. Численность овец и коз в Российской Федерации. Породы овец. Породы коз.

**Воспроизводство стада.** Подготовка маток и производителей к случке и ее проведение. Подготовка баранов и козлов к случке. В овцеводстве применяют вольную, гаремную, класную, ручную случку и искусственное осеменение. Ягнение (козление) маток и уход за новорожденными ягнятами (козлятами). Выращивание молодняка овец. Выращивание молодняка коз. Особенности организации воспроизводства в козоводстве.

### **3. БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

#### **Ветеринарное акушерство.**

Ветеринарное акушерство и гинекология является профилирующей клинической дисциплиной, которая освещает вопросы физиологии и патологии размножения животных. В ходе освоения дисциплины студент изучает следующие разделы: анатомия половых органов и физиология размножения сельскохозяйственных животных, физиология осеменения, оплодотворение и

беременность животных, болезни беременных, физиология и патология родов и послеродового периода, бесплодие самок и самцов, болезни молочной железы и др. При изучении акушерства и гинекологии студент должен не только прослушать лекции по разделам дисциплины, но и закрепить получаемые знания на практических занятиях при выполнении лабораторных работ и работе с животными.

### **Биотехника репродукции животных.**

Ветеринарное акушерство и гинекология тесно связаны с другими науками (физиологией и морфологией, биохимией и эндокринологией, генетикой и биотехнологией и др.), базируются на их достижениях. На стыке этих наук и ветеринарного акушерства возникла новая отрасль – биотехника размножения животных. Она включает вопросы физиологии, биохимии и эндокринологии размножения, а также зоотехнический и биотехнологический методы искусственного осеменения и трансплантации эмбрионов сельскохозяйственных животных, работы по культивированию овариальных ооцитов от убитых животных, их оплодотворению вне организма.

В настоящее время существуют исключительно благоприятные предпосылки для дальнейшего развития биотехники размножения животных. Особенно большой прогресс достигнут в разработке и совершенствовании методов искусственного осеменения и трансплантации эмбрионов. Это открыло большие перспективы в управлении процессами размножения сельскохозяйственных животных:

- использование биотехники создает богатейшие возможности для селекционной работы (использование высокоценных производителей, животных с наиболее желательными селекционными признаками, индивидуальный подбор пар, использование производителей-улучшателей, создание генетических банков, ускорение интервала между поколениями);
- возможность получения гибридов;
- предупреждение инфекций и инвазий;
- увеличение рождения двоен;
- использование животных для воспроизводства при некоторых формах бесплодия у них;
- обмен генофондом между странами;
- использование трансплантации эмбрионов для генной инженерии (получение трансгенных и химерных животных и т.д.).

Широкое применение биотехники размножения животных ставит на новый, неизмеримо более высокий уровень селекционно-племенную работу.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **а) Основная литература:**

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений / С.Г. Инге-Вечтомов. – 2 -е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство Н-Л., 2011. – 720 с.

2. Жигачев А.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии. – СПб.: ООО «КВАДРО», 2013. – 408 с.
3. Жигачев А.И., Уколов П.И., Шараськина О.Г. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии. – СПб.: ООО «КВАДРО», 2012. – 336 с.
4. Жигачев А.И., Уколов П.И., Шараськина О.Г., Петухов В.Л. Практикум по ветеринарной генетике. – М. Колос, 2011.
5. Полянцев Н.И., Афанасьев А.И. Акушерство, гинекология, биотехника размножения животных. – СПб.: Лань, 2012. – 400 с.

**б) Дополнительная литература:**

1. Алекперов У.К. Антимутагенез: теоретические и практические аспекты. – М.: Наука, 1984. – 104 с.
2. Алексеевич Л.А., Барабанова Л.В., Суллер И.Л. Генетика одомашненных животных / Под ред. Ватти К.В. – СПб, 2000. – 318 с.
3. Аллен В.Э. Полный курс акушерства и гинекологии собак. Пер. с английского. – М.: Аквариум, 2002 – 448 с.
4. Баймишев Х.Б. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения. – Самара: Самарская ГСХА, 2003 – 207 с.
5. Баранов В.С., Кузнецова Т.В. Цитогенетика эмбрионального развития человека: Научно-Практические аспекты / Баранов В.С., Кузнецова Т.В. – СПб.: Издательство Н-Л, 2007. – 640 с.
6. Бочков Н.П. Клиническая генетика: учебник. – М.: Медицина, 1997. – 288 с.
7. Валюшкин К.Д., Медведев Г.Ф. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных. – М.: Ураджай, 2001 – 869 с.
8. Васильева Л.А. Основы биометрии. – Новосибирск: НГУ, 2002.
9. Визнер Э., Виллер З. Ветеринарная патогенетика. – М.: Колос, 1979. – 424 с.
10. Все о лошади: сборник / Под науч. ред. А.И. Жигачева. – СПб.: Лениздат, 1996. – 525 с.
11. Генетика воспроизведения у овец / Р.Б. Лэнд., Д.У. Робинсон. – М.: Агропромиздат, 1987. – 455 с.
12. Генетика: учебник для вузов/ Под ред. В.И. Иванова. – М.: «Академкнига», 2006. – 638 с.
13. Геномика в медицине. Научное издание / Под ред. В.И. Иванова и Л.Л. Киселева. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 392 с.
14. Генофонд скороспелой мясной породы свиней / В.Л. Петухов, А.Н. Желтиков и др. – Новосибирск: ИПЦ «Юпитер», 2005. – 631 с.
15. Гинтер Е.К. Медицинская генетика: Учебник. – М.: Медицина, 2003. – 448 с.
16. Глазко В.И., Дунин И.М., Глазко Г.В., Калашникова Л.А. Введение в ДНК-технологии. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 436 с.
17. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях / Под ред. Ю.П. Алтухова. – М.: Наука, 2004. – 619 с.

18. Дюльгер Г.П. Акушерство, гинекология и биотехника размножения кошек. – М.: Колос, 2004 – 101 с.
19. Жигачев А.И. и др. Приусадебное хозяйство. Коровы. Свиньи. Козы. Овцы. – СПб.: «Агропромиздат», 1999. – 340 с.
20. Жигачев А.И., Вилль А.В., Уколов П.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии: Учебник. – М.: КолосС, 2009. – 408 с.
21. Жигачев А.И., Уколов П.И., Шараськина О.Г. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии. – М.: КолосС, 2009. – 232 с.
22. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск, 2007. – 479 с.
23. Задачи по современной генетике: учеб. пособие / Под ред. М.М. Асланяна. – 2-е изд. – М.: КДУ, 2008. – 224 с.
24. Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Проблемы биотехнологий и селекции сельскохозяйственных животных. – М.: Изд. ВГНИИ Животноводства, 2006. – 342 с.
25. Кабанов В.Д. Свиноводство: учебник. – М.: Колосс, 2008.
26. Карликов Д.В. Селекция скота на устойчивость к заболеваниям. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 191 с.
27. Карпов В.А. Акушерство и гинекология мелких домашних животных. – М.: Росагропромиздат, 1990 – 288 с.
28. Козлов В.А., Парфенов В.Н. Коневодство. – СПб.: «Лань», 2009. – 304 с.
29. Костомахин Н.М. Скотоводство. – СПб.: «Лань», 2007. – 432 с.
30. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. – М.: Колосс, 2009.
31. Кузнецов А.Ф., Михайлов Н.А., Карцев П.С. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных. – СПб.: «Лань», 2013. – 464 с.
32. Молочное скотоводство России / Под ред. Стрекозова Н.И. и Амерханова Х.А. – М., 2006. – 604 с.
33. Мороз В.А. Овцеводство и козоводство: учебник. – Ставрополь: СтГАУ «Агрус», 2005. – 496 с.
34. Никитин В.Я., Миролюбов М.Г. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных. – М.: Колос, 2005 – 4012 с.
35. Никитин В.Я., Миролюбов М.Г., Гончаров В.П. Практикум по акушерству, гинекологии и биотехники размножения животных. – М.: Колос, 2003 – 208 с.
36. Повышение резистентности крупного рогатого скота к маститу/ А.Е. Длогов, Е.П. Карманова, Л.Н. Муравья, В.Е. Макарова. – Петрозаводск: Изд. ПетрГУ, 1996. – 182 с.
37. Порфирьев И.А., Петров А.М. Акушерство и биотехника репродукции животных. – СПб.: Лань, 2009 – 352 с.
38. Семейная ферма / А.И. Жигачев и др. – М.: Колосс, 2000. – 744 с.

## Электронно-библиотечные системы:

- ЭБ “СПбГУВМ”
- ЭБС издательства “Лань”
- Электронные книги издательства “Проспект Науки”
- ЭБС IPR BOOKS. Коллекция “Сельское хозяйство. Ветеринария. Ветеринарно-санитарная экспертиза» издательства «Квадро”
- Научная электронная библиотека eLIBRARY
- Электронный читальный зал Национальной электронной библиотеки (авторефераты и диссертации) (локальный доступ)
- ЭБС Юрайт
- ЭБС издательства ГИОРД
- ЭБС “Консультант студента”
- ЭБС “Рыбохозяйственное образование”
- Международная наукометрическая база данных Web of Science
- Международная наукометрическая база данных Scopus
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (локальный доступ)
- Российская научная Сеть
- Тестовый доступ
- Электронные ресурсы аграрных вузов
- Электронная библиотека всероссийского портала “Молодой специалист”

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

### к вступительному экзамену в аспирантуру по специальности 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

1. Биологическая сущность и значение родственного и не родственного спаривания с/х животных. Классификация и обозначение родственного спаривания по Шапоружу. Коэффициент инбридинга.
2. Разведение животных по линиям и семействам. Цели и задачи.
3. Сущность и значение племенного подбора. Организация племенного подбора в животноводстве.
4. Понятие о породе. Чистопородное разведение. Его цели и задачи. Линии и семейства.
5. Направление селекции в условиях интенсивного ведения животноводства. Понятие о крупномасштабной селекции.
6. Сущность и значение гибридизации в племенном и товарном животноводстве.
7. Понятие о племенной работе в животноводстве, ее цели и задачи. Сущность индексной оценки производителей.
8. Гетерозис и его практическое применение в животноводстве. Теории, объясняющие явление гетерозиса.
9. Переменное скрещивание с/х животных. Его цели и задачи.
10. Поглощительное скрещивание с/х животных. Его цели и задачи.

11. Вводное скрещивание с/х животных. Его цели и задачи, условия применения.
12. Контроль стихийного инбридинга в животноводстве.
13. Промышленное скрещивание с/х животных. Его цели и задачи.
14. Генетические аномалии и устойчивость КРС к некоторым заболеваниям.
15. Основы племенной работы в скотоводстве
16. Особенности организации племенной работы и крупномасштабная селекция в скотоводстве. Отбор молочного скота для племенных целей
17. Основы племенной работы в свиноводстве. Признаки отбора свиней для племенных целей.
18. Основы племенной работы в птицеводстве
19. Особенности кариотипов крупного рогатого скота, овец, коз.
20. Генетический груз и методы его оценки.
21. Строение и синтез нуклеиновых кислот. Генетический контроль биосинтеза белка в клетках. Генетический код и его характеристика
22. Ветеринарная генетика, предмет и методы исследований. Спектр аберраций хромосом у крупного рогатого скота.
23. Сущность явлений наследственности и изменчивости. Типы изменчивости.
24. Современные представления о структуре гена и его функции. Прыгающие гены.
25. Генетическая обусловленность респираторных болезней и болезней желудочно-кишечного тракта.
26. Строение генетического материала у бактерий и вирусов. Трансформация, трансдукция, конъюгация, их сущность и значение.
27. Морфологическое строение, типы и химический состав хромосом. Кариотип и его особенности у основных видов с/х животных.
28. Генетика пола. Хромосомная теория определения пола. Балансовая теория пола. Гинандроморфизм. Гиногенез и андрогенез. Соотношение полов. Ранняя диагностика пола. Проблема изменения соотношения полов.
29. Сущность законов Г. Менделя.
30. Сущность наследуемости, повторяемости признаков, корреляция между признаками.
31. Методы генетического анализа в изучении этиологии врожденных аномалий.
32. Митоз, мейоз и их биологическое значение.
33. Типы взаимодействия неаллельных генов.
34. Мини и микросателлиты ДНК, их использование в селекции.
35. Принципы и методы селекции животных на резистентность к болезням.
36. Методы профилактики и распространения аномалий.
37. Летальные и полулетальные гены. Их влияние на характер расщепления признаков.
38. Принципы и методы селекции кур на устойчивость к пуллорозу и другим болезням.
39. Робертсоновские транслокации у КРС и их влияние на хозяйственно-полезные признаки.

40. Методы проверки производителей на гетерозиготное носительство вредных рецессивных генов.
41. Половая и физиологическая зрелость.
42. Способы получения спермы.
43. Нейрогуморальная регуляция половой функции у животных.
44. Сперматогенез.
45. Роль придатков семенника в созревании и сохранении сперматозоидов.
46. Влияние отделов головного мозга на репродуктивную функцию самцов и самок.
47. Роль гипоталамуса в регуляции половой функции у животных.
48. Подготовка самки к осеменению, методы естественного осеменения у различных видов животных.
49. Теоретические основы искусственного осеменения.
50. Половые рефлексы у самцов: безусловные и условные.
51. Нарушение сперматообразования: азоспермия, олигоспермия, некроспермия, терратоспермия.
52. Отбор доноров, эмбрионов и реципиентов при проведении трансплантации эмбрионов.
53. Пересадка эмбрионов.
54. Профилактика нарушений сперматогенеза у производителей сельскохозяйственных животных.

## **ОБРАЗЦЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»

Вступительный экзамен в аспирантуру по специальности  
4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

### **Экзаменационный билет № 1**

1. Разведение животных по линиям и семействам. Цели и задачи.
2. Пересадка эмбрионов.
3. Генетический груз и методы его оценки.

Одобрено на заседании кафедры «26» сентября 2022 года, протокол № 2

Зав. каф., профессор

Племяшов К.В.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»

Вступительный экзамен в аспирантуру по специальности  
4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

**Экзаменационный билет № 2**

1. Понятие о племенной работе в животноводстве, ее цели и задачи. Сущность индексной оценки производителей.
2. Летальные и полулетальные гены. Их влияние на характер расщепления признаков.
3. Профилактика нарушений сперматогенеза у производителей сельскохозяйственных животных.

Одобрено на заседании кафедры «26» сентября 2022 года, протокол № 2

Зав. каф., профессор

Племяшов К.В.

Программа рассмотрена и принята на заседании кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий «26» сентября 2022 года, протокол № 2

Программу составил:

Заведующий кафедрой

генетических и репродуктивных биотехнологий

доктор ветеринарных наук, профессор,

член-корреспондент РАН Племяшов К.В.

Доцент кафедры

генетических и репродуктивных биотехнологий

кандидат биологических наук Крутикова А.А.