

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГАУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель приемной комиссии  
ректор ФГБОУ ВО Донской ГАУ,  
профессор



В.Х. Федоров

«25» октября 2022 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний по специальной дисциплине  
для поступающих на обучение по образовательной программе  
высшего образования – программе подготовки научных и научно-  
педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки**

**4.2 Зоотехния и ветеринария научной специальности**

**4.2.5 Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных  
в 2023-24 учебном году**

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям по специальной дисциплине по научной специальности 4.2.5 Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.

Программа вступительных испытаний подготовлена в соответствии с Приказом Минобрнауки России № 951 от 20.10.2021 г. «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»

Целью программы является подготовка претендентов к сдаче вступительного экзамена по специальной дисциплине на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний соискателя и степень подготовленности к самостоятельному проведению научных исследований.

Задачи программы – ознакомить поступающих с необходимым объемом знаний в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии животных.

Рассмотрено и утверждено на методическом совете университета, протокол № 1 от 05.10.2022 г.

## Разделы программы

*Понятие о генетике, ее месте в системе биологических наук. Этапы развития генетики, методы генетических исследований.*

Этапы развития генетики, методы генетических исследований. Генетика как теоретическая основа селекции семеноводства растений и разведения с.-х. животных. Практическое значение генетики для животноводства и медицины.

*Цитологические основы наследственности.*

Строение клетки растений и животных, роль органоидов. Строение хромосом. Кариотип. Митоз. Отклонения от типичного хода митоза; амитоз, эндомитоз, политения. Гаметогенез. Мейоз. Кроссинговер. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Ксенийность. Апомиксис и его типы: партеногенез, апогамия, апоспория, адвентивная эмбриония.

*Закономерности наследования признаков при половом размножении.*

Работы Г. Менделя по скрещиванию растений (гибридологический анализ) и его роль в возникновении генетики. Генетическая терминология. Моногибридное скрещивание. Закономерности (правила) наследования признаков, установленные Г. Менделем (единообразия гибридов F<sub>1</sub>, расщепления в F<sub>2</sub>). Правило частоты гамет (Бэтсона). Генотип, фенотип, доминантность, рецессивность, гомо- и гетерозиготность. Аллельные гены, множественный аллелизм. Типы доминирования (взаимодействие аллельных генов – полное, неполное доминирование, промежуточное наследование, кодоминирование, сверхдоминирование; доминирование, обусловленное полом). Реципрокное, анализирующее, возвратное скрещивание. Летальные и полулетальные (сублетальные) гены. Плейотропия. Экспрессивность и пенетрантность. Ди- и полигибридное скрещивание. Расщепление по генотипу и фенотипу в F<sub>2</sub> дигибридного скрещивания. Правило (закон) независимого комбинирования генов. Взаимодействие неаллельных генов (новообразование, комплементарность, эпистаз, полимерия). Гены-модификаторы. Менделирующие признаки.

*Хромосомная теория наследственности.*

Полное и неполное сцепление генов. Кроссинговер, его цитологическое доказательство. Роль в эволюции и селекции растений и животных. Основные положения хромосомной теории наследственности Т.Г. Моргана.

*Генетика пола.*

Механизм хромосомного определения пола. Балансовая теория определения пола Бриджеса. Определение пола у растений и животных. Бисексуальность организмов. Патологии (интерсексуальность, гермафродитизм, фримартинизм, псевдогермафродитизм, гинандроморфизм) и аномалии, возникающие по половым хромосомам. Фримартинизм, синдром Клайнфельтера (XXY) и Тернера-Шерешевского (XO). Признаки, сцепленные с полом, связанные с полом, ограниченные полом. Проблема регулирования пола. Партеногенез, гиногенез, андрогенез. Методы раннего определения пола.

### *Молекулярные основы наследственности.*

Биологическая роль и структура (строение) нуклеиновых (ДНК, РНК) кислот. Типы РНК. Доказательства роли ДНК в наследственности (трансформация, трансдукция, половая конъюгация). Репликация ДНК. Реализация наследственной информации. Химическая структура белковых молекул. Биосинтез белка в клетке. Генетический код и его свойства. Ген как единица наследственности. Регуляция активности генов (теория Ф. Жакоба и Ж. Моно) Транскрипция. Регулирование трансляции у эукариот (инициация, элонгация, терминация). Репликон, РНК-полимераза, процессинг, сплайсинг и-(м)- РНК и его механизм. Регуляция процессинга РНК. Транспозоны. Эксцизия. Инсерция.

### *Мутационная изменчивость.*

Виды изменчивости. Понятие о мутациях и мутагенезе. Классификация мутаций. Характер влияния мутаций на биосинтез белка и изменение признаков, жизнеспособность, воспроизводительную функцию организма и значение в эволюции. Геномные мутации (полиплоидия), гаплоидия, эуплоидия (автополиплоидия, аллополиплоидия), гетероплоидия. Полиплоидия у с.-х. растений, животных и человека, ее влияние на жизнеспособность, плодовитость и др. признаки. Хромосомные aberrации (перестройки), их виды, и влияние на фенотипические признаки, плодовитость, жизнеспособность. Генные (точковые) мутации. Классификация хромосомных и генных мутаций по фенотипу. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированные мутации и их практическое значение. Классификация мутагенов. Антимутагены. Репарации при мутагенезе.

### *Основы биотехнологии и генной инженерии.*

Строение и размножение бактерий и вирусов. Понятие о генотипе и фенотипе микроорганизмов. Вирулентные и умеренные фаги. Профаги, лизогения. Протрофы и ауксотрофы. Механизм и роль трансформации, трансдукции и конъюгации (сексдукция) у бактерий. Понятие о биотехнологии, генной инженерии и решаемых ими задачах. Синтез и выделение генов. Понятие о плазидах, космидах, колицинах, колициногенах, рекомбинантных ДНК, векторах, рестриказах, эндонуклеазах, лигазах и их значении в генной инженерии. Генная инженерия на хромосомном и геномном уровнях, гибридизация соматических клеток, получение аллофенных и трансгенных растений и животных. Практическое применение биотехнологии и генной инженерии (диагностика некоторых наследственных заболеваний, синтез инсулина, гормона роста, интерферона, незаменимых аминокислот, витаминов, фитовакцин и т.п.). Гибридная технология производства моноклональных антител и их использование. Разделение ранних эмбрионов, их соединение и получение химерных животных. Трансплантация эмбрионов, ее значение в селекции животных и ветеринарии. Применение молекулярно-генетических маркеров полиморфизма ДНК в растениеводстве, животноводстве,

ветеринарии, медицине. Полимеразная цепная реакция.

#### *Генетика популяций.*

Понятие о популяциях и чистых линиях. Особенности генетических (панмиктических) популяций. Популяционная генетика, ее значение для практики. Методы определения генотипической структуры популяции и генного равновесия в ней. Закон Харди-Вайнберга. Асортативные скрещивания. Факторы, ведущие к изменению генотипической структуры популяции. Генетический груз, его влияние на популяцию. Дрейф генов.

#### *Происхождение и эволюция с.-х. животных.*

Введение. Краткая история развития науки о разведении с.-х. животных. Значение изучения происхождения и эволюции с.-х. животных. Понятие о прирученных, домашних и с.-х. животных. Время и центры приручения и одомашнивания животных. Дикие предки и родичи домашних животных. Причины приручения и одомашнивания животных. Доместикационные изменения, факторы дальнейшей эволюции домашних животных. Проблема одомашнивания новых видов животных.

#### *Учение о породе.*

Понятие о породе. Основные особенности породы. Факторы, обуславливающие формирование и изменчивость пород. Акклиматизация пород. Перерождение, захудалость и вырождение при акклиматизации. Структура породы. Классификация пород по различным признакам. Значение пород в НТП в животноводстве.

#### *Конституция, экстерьер и интерьер с.-х. животных.*

Понятие о конституции, экстерьере и интерьере. История вопроса. Значение оценки животных по экстерьеру и интерьеру в селекции. Методы изучения (оценки) конституции, экстерьера и интерьера. Экстерьерно-конституциональные отличия животных разного направления продуктивности (молочного и мясного типа). Классификация типов конституции по У. Дюрсту, П.Н. Кулешову, М.Ф. Иванову, Е.А. Богданову, Сиго, Е.Ф. Лискуну и др. ученым. Связь типов конституции с типами высшей нервной деятельности и с продуктивностью животных. Признаки ослабления конституции и меры их предупреждения. Кондиции с.-х. животных.

#### *Индивидуальное развитие с.-х. животных.*

Сущность онтогенеза, история вопроса. Весовой, линейный и объемный рост. Методы изучения, роста и развития. Абсолютный, среднесуточный, относительный прирост. Основные закономерности роста и развития: неравномерность, периодичность, ритмичность, падение энергии роста с возрастом. Продолжительность эмбриогенеза у разных видов с.-х. животных. Типы роста. Половая и хозяйственная зрелость животных. Скороспелость и ее зоотехническое значение. Закон недоразвития Н.П. Чирвинского – А.А. Малигонова. Формы недоразвития – эмбрионализм, инфантилизм, неотения. Компенсация задержек в развитии с.-х. животных. Правило компенсации. Длительность жизни и хозяйственного использования животных. Отечественные ученые – о проблемах управления ростом и развитием животных в разные периоды онтогенеза.

### *Направленное выращивание молодняка*

Основные принципы организации направленного выращивания ремонтного молодняка высокоинтенсивного типа. Схемы направленного выращивания реммолодняка в животноводстве.

#### *Продуктивность с.-х. животных.*

Молочная, мясная, шерстная, яичная и др. виды продуктивности. Рабочая производительность лошадей. Генотипические и паратипические факторы, влияющие на продуктивность животных. Методы учета и оценки продуктивных качеств животных. Рекордные показатели продуктивности и их значение в селекции. Оценка экстерьера и особенностей телосложения в (молочном, мясном) скотоводстве.

Молочная продуктивность крупного рогатого скота и факторы, определяющие её уровень и качество.

Воспроизводительная продуктивность свиней и факторы, её определяющие.

#### *Отбор животных.*

Понятие об отборе с.-х. животных. Классификация форм и методов отбора. Признаки и показатели отбора. Последовательность отбора. Перспективы использования ДНК-генотипирования при отборе животных. Бонитировка животных. Генетико-селекционные параметры отбора. Влияние различных факторов (наследственности, изменчивости, наследуемости, интенсивности отбора, числа признаков и корреляции между ними, содержания и кормления и др.) на результативность отбора. Способы определения эффективности отбора. Оценка и отбор производителей по качеству потомства (на примере молочного скотоводства).

#### *Оценка производителей по качеству потомства.*

Значение оценки производителей по качеству потомства. Краткая история вопроса. Методы оценки производителей по качеству потомства, их достоинства и недостатки. Пути ускорения оценки производителей по качеству потомства. Организация испытания производителей по качеству потомства в разных отраслях животноводства. Станции испытания производителей по качеству потомства, контрольные дворы, станции контрольного откорма, ипподромы. Препотентность производителей. Оценка маток по качеству потомства.

#### *Подбор с.-х. животных.*

Понятие о подборе. Принципы подбора. Типы подбора (гомогенный и гетерогенный) и задачи, решаемые с их помощью в зоотехнии. Возрастной подбор. Связь подбора со способами размножения с.-х. животных. Виды случки. Формы подбора – индивидуальный, групповой, индивидуально-групповой и семейно-групповой. Факторы, влияющие на результативность подбора: наследственность, условия среды, целеустремленность, возраст спариваемых животных, их физиологическое состояние и др. Общая (ОКС) и

специфическая (СКС) комбинационная способность (сочетаемость) животных. Родственное спаривание (инбридинг) и его использование в племенном животноводстве.

Породообразовательный процесс и использование в нем воспроизводительного скрещивания и элементов межвидовой гибридизации.

Анализ генеалогической структуры стада (разных пород с.-х. животных).

Анализ организации направленного выращивания молодняка.

Анализ наличия инбридингов при разведении (разных пород с.-х. животных).

Сравнительная характеристика племенной ценности производителей.

Анализ использовавшихся в стаде скрещиваний (разных пород с.-х. животных).

Характеристика продуктивной и племенной ценности коров (разных пород).

#### *Родственное и неродственное спаривание в животноводстве.*

Краткая история вопроса. Методы определения тесноты (степени инбридинга) по Ф. Пушу-А. Шапоружу и С. Райту- Д.А. Кисловскому. Классификация степеней инбридинга. Вредные последствия инбридинга(инбредная депрессия) и меры их предупреждения. «Освежение крови» и интеринбридинг. Использование инбридинга в животноводстве. Понятие о гетерозисе, формы его проявления. Пути использования гетерозиса в животноводстве. Сущность периодической реципрокной рекуррентной селекции. Гипотезы, объясняющие явление гетерозиса и инбредной депрессии.

#### *Методы разведения с.-х. животных.*

Понятие о методах разведения. Классификация методов разведения. Чистопородное разведение и его значение. Разведение животных по линиям и семействам. Виды линий и семейств. Кроссы линий. Биологические особенности скрещивания. Породоулучшающие методы скрещивания (вводное и поглотительное). Породообразующие методы скрещивания (вводное и поглотительное). Породообразующие (заводские) методы скрещивания. Методика выведения новых пород с.-х. животных по М.Ф. Иванову. Промышленные методы скрещивания (2-х и 3-х породное промышленное скрещивание, сложное промышленное скрещивание, 2-х и 3-х породное переменное (ротационное) скрещивание. Гибридизация в животноводстве: межродовая, межвидовая; межпородная, породно-линейная и межлинейная; Использование гибридизации в племенном и пользовательном животноводстве. Современные гибриды, используемые в животноводстве. Трудности, возникающие при классической гибридизации и пути их преодоления.

#### *Организационные мероприятия по племенной работе.*

Программы улучшения существующих и выведения новых пород с.-х. 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. Внутрихозяйственные зоотехнические мероприятия по племенной работе: зоотехнический и племенной учет, планы племенной работы. Селекционные программы. Сущность крупномасштабной селекции. Организация племенной службы в РФ.

#### *Биотехнология животных*

Предмет и методы биотехнологии. Этапы развития биотехнологии. Основные направления биотехнологии в животноводстве. Этапы развития генетической инженерии. Методы введения чужеродных генов в клетки. Понятие о клонах клеток и животных. Понятие и методы получения химер, генетических мозаик и трансгенных животных. Методы переноса генов. Перспективы использования трансгенных животных продуцентов биологически активных веществ и лекарственных препаратов.

## **Литература**

### *Основная*

Максимов Г.В., Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии: монография / Г.В. Максимов, В.Н. Василенко, А.И. Клименко, В.Г. Максимов, А.Г. Максимов, Н.В. Ленкова. - пос. Персиановский: ДонГАУ, 2014. -399 с. ISBN 978-5-98252-211-5

Максимов Г.В. Словарь-справочник по разведению сельскохозяйственных животных и основам частной зоотехнии. Учебное пособие / Г.В. Максимов В.Н. Василенко, А.Г. Максимов, Н.В. Ленкова., В.Г. Максимов. -пос. Персиановский: Лик, 2013. -284 с.

Митютько, В. И. Молекулярные основы наследственности : учебное пособие / В. И. Митютько, Т. Э. Позднякова. — Санкт-Петербург :СПбГАУ, 2014. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162709> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Биотехнология в животноводстве : учебник / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4073-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140754> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разведение животных : учебник / В. Г. Кахикало, Н. Г. Фенченко, О. В. Назарченко, С. А. Гриценко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-4085-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133905> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кахикало, В. Г. Практикум по разведению животных : учебное пособие / В. Г. Кахикало, Н. Г. Предеина, О. В. Назарченко ; под редакцией В. Г. Кахикало. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1532-8. — Текст : электронный // Лань :



электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/32818> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Туников, Г. М. Разведение животных с основами частной зоотехнии : учебник / Г. М. Туников, А. А. Коровушкин. — 3-е изд., стер. . — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-1850-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91279> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### *Дополнительная*

Абылкасымов, Д. Ветеринарная генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151290> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Юлдашбаев Ю.А. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных: учебник / Ю.А. Юлдашбаев, Т.Т. Тарчоков, З.М. Айсанов [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 112 с. - ISBN 978-5-8114-4007-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130171>