

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий  
Российской академии наук  
(СФНЦА РАН)

р.п. Краснообск Новосибирского района Новосибирской области, 630501  
Тел/факс 8(383) 348-46-36 e-mail: office@sfsca.ru; www.sfsca.ru;  
ОКПО 00024348; ОГРН 1025404349992; ИНН/КПП 5433107641/5433301001



Утверждаю:

Директор СФНЦА РАН

К.С. Голохваст

2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ  
ЖИВОТНЫХ»**

**Уровень:**

подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

**Группа научных специальностей:**

4.2. Зоотехния и ветеринария

**Шифр научной специальности:**

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

**Нормативный срок освоения:**

3 года

**Форма обучения:**

очная

Краснообск  
2022

## РАЗРАБОТАНО:

Ведущий научный сотрудник СибНИПТИЖ  
СФНЦА РАН, канд. с.-х. наук, доцент



Яранцева С.Б.

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель СибНИПТИЖ СФНЦА РАН,  
д-р. биол. наук, профессор



Магер С.Н.

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры  
– заведующий аспирантурой, д-р биол. наук



Бокина И.Г.

## РАССМОТРЕНО:

на заседании Ученого совета СФНЦА РАН  
от *24* сентября 2022 г.  
Протокол № *6*

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кандидатского экзамена по специальности **4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных** разработана на основе примерных программ кандидатских экзаменов, утвержденных Минобрнауки России, и паспорта научной специальности, разработанного и утвержденного ВАК.

Кандидатский экзамен по специальности проводится в рамках промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом аспиранта на последнем году подготовки или ранее при условии готовности диссертации. Подготовка к кандидатскому экзамену по специальности включает освоение соответствующей учебной дисциплины. Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам.

В основу настоящей программы положены дисциплины: разведение и селекция сельскохозяйственных животных; генетика сельскохозяйственных животных; воспроизводство сельскохозяйственных животных.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

### **Направление исследований: Разведение и селекция сельскохозяйственных животных**

Основные положения закона Российской Федерации о племенном деле в животноводстве. Цели, задачи и методы племенной работы в животноводстве. Разработка плана племенной работы в животноводстве. Организация племенной работы в животноводстве. Цели и задачи зоотехнического и племенного учета на животноводческих фермах. Основные принципы организации экологически чистых технологий в животноводстве. Бонитировка сельскохозяйственных животных. Цели и задачи Государственных племенных книг в животноводстве. Биологическая сущность и зоотехническое значение методов разведения сельскохозяйственных животных. Методы чистопородного разведения животных. Разведение по линиям. Скрещивание сельскохозяйственных животных. Межвидовая гибридизация. Межлинейная гибридизация сельскохозяйственных животных. Чистые и специализированные линии животных. Кроссирование линий. Методы оценки сельскохозяйственных животных: по качеству предков (по происхождению), по собственной продуктивности, по качеству потомства. Современные методы оценки экстерьера сельскохозяйственных животных. Характеристика линейной оценки экстерьера. Племенная и пользовательская ценность животных. Методы определения. Методы селекции животных на устойчивость к маститу и другим болезням. Зоотехническое значение происхождения сельскохозяйственных животных. Взаимосвязь естественного и искусственного отбора в животноводстве. Зоотехническое значение подбора

сельскохозяйственных животных. Формы отбора: естественный, искусственный, направленный, стабилизирующий, улучшающий, дизруптивный. Промышленное скрещивание и гибридизация в животноводстве. Инбридинг и гетерозис в разведении животных, влияние на продуктивность и жизнеспособность. Препотентность. Значение для селекции. Оценка и отбор коров по пригодности к промышленной технологии доения. Отбор и подбор в мясном скотоводстве. Эффект селекции. Интервал между поколениями. Зоотехническое значение генетической корреляции между признаками. Понятие генотип и фенотип. Наследование качественных и количественных признаков. Рост и развитие сельскохозяйственных животных. Закон Н.П. Чирвинского – А.А. Малигонова. Факторы, влияющие на рост и развитие сельскохозяйственных животных. Определение абсолютного и относительного прироста сельскохозяйственных животных. Экстерьер и интерьер сельскохозяйственных животных. Определение производственного типа животного с использованием индексов телосложения. Типы конституции сельскохозяйственных животных, их биологическое и зоотехническое значение. Зоотехническое значение возраста сельскохозяйственных животных. Продолжительность племенного и продуктивного использования. Селекция животных на увеличение продолжительности хозяйственного использования. Породы сельскохозяйственных животных. Классификация пород. Структура пород сельскохозяйственных животных: отродья, внутripородные зональные и заводские типы, линии и семейства. Основные молочные породы крупного рогатого скота России. Импортные молочные породы, используемые для улучшения отечественных пород. Комбинированные породы крупного рогатого скота, разводимые в России. Породы свиней, разводимые в России. Импортные породы, используемые для улучшения отечественных пород. Тонкорунные и полутонкорунные породы овец, разводимые в России. Импортные породы, используемые для улучшения шерстной продуктивности отечественных пород. Грубошерстные и мясные породы овец, разводимые в России. Породы каракульских овец. Масть и её значение в разведении и селекции сельскохозяйственных животных. Хозяйственно-полезные признаки в свиноводстве. Методы их определения. Методы оценки свиней по фенотипу и генотипу. Основные виды откорма свиней и их характеристика. Типы нервной деятельности сельскохозяйственных животных. Стресс. Учение Селье о стрессе. Типы устойчивости сельскохозяйственных животных к стресс-факторам. Адаптация и акклиматизация сельскохозяйственных животных. Половая и хозяйственная зрелость сельскохозяйственных животных. Молочная продуктивность животных. Методы оценки молочной продуктивности. Лактация. Динамика лактационной кривой и классификация лактационных кривых. Вымя крупного рогатого скота: форма, строение, минимальные требования при оценке. Связь с молочной продуктивностью. Химический состав молока. Методы оценки жирномолочности и белкомолочности. Факторы, влияющие на мясную продуктивность сельскохозяйственных

животных. Живая и убойная масса. Убойный выход. Морфологический и сортовой состав туши. Питательная ценность мяса и субпродуктов. Химический состав мяса. Шерстная продуктивность. Характеристика шерсти. Методы оценки шерстной продуктивности. Мясная и молочная продуктивность лошадей. Использование вычислительной техники в животноводстве. Информация. Массив информации. База данных. Вариационные ряды. Типы распределения варьирующих признаков (нормальное, биномиальное, асимметрическое, эксцессивное, трансгрессивное). Закон Харди-Вайнберга и его практическое применение. Корреляция признаков: селективная, генетическая. Расчет коэффициента корреляции. Наследуемость количественных признаков. Расчет коэффициента наследуемости. Дисперсионный анализ. Расчет доли влияния паратипических и генетических факторов на фенотип животных. Величина средних значений признака – средняя арифметическая, геометрическая, квадратическая, модальная.

### **Направление исследований: Генетика сельскохозяйственных животных**

Наследственность и изменчивость. Виды изменчивости и их практическое значение. Клеточный цикл. Митоз и мейоз. Стадии деления клетки и их генетическая сущность. Ген, эволюция понятия гена. Структура гена и его функции. Регуляторные участки, экзоны, интроны. Взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия. Аллели. Множественный аллелизм. Рецессивные и доминантные аллели. Виды доминирования: полное, неполное, кодминирование. Законы наследования признаков Г. Менделя. Отклонения от законов Менделя (примеры). Моно- и полигибридное скрещивание. Понятия генотип и фенотип. Наследование качественных и количественных признаков. Локализация генов в хромосомах. Лocus. Синтения. Генетическая рекомбинация и кроссинговер. Методы картирования генов. Типы генных карт. Гомо- и гетерозиготность. Генетика пола. Половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Гермафродитизм истинный и ложный. Признаки ограниченные, контролируемые и сцепленные с полом. Особенности сцепленного с полом наследования. Генетический код и его свойства: триплетность, вырожденность, универсальность. Перекрывание и рамки считывания кодонов. Мутации: генные, хромосомные и геномные; генеративные и соматические; прямые и обратные; полезные, вредные, нейтральные, летальные. Частота мутаций. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. Генетические комплексы. Главный комплекс гистосовместимости сельскохозяйственных животных. Биохимический полиморфизм. Использование в селекции. Группы крови и их значение для селекции. Определение генотипа животного по группам крови. Методы оценки достоверности происхождения сельскохозяйственных животных по группам крови и полиморфным белковым системам. Зависимость между группами крови и признаками продуктивных качеств у сельскохозяйственных

животных. Генное сцепление и генетическое сопряжение. Тетрахорический и полихорический показатель связи. Традиционная и маркерная селекция. Изменения в генетической структуре популяций: мутации, дрейф генов, миграции, отбор. Микроэволюция. Роль микроэволюции в животноводстве. Ядерная и цитоплазматическая наследственность. Методы анализа ДНК: секвенирование, молекулярная гибридизация, фингерпринт, рестриктивный полиморфизм, ПЦР и др. Прокариоты и эукариоты: особенности строения генома, репликации и транскрипции ДНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Их роль и количественное соотношение в геноме. Минисателлиты. Микросателлиты. Структура ДНК и РНК. Репликация молекулы ДНК. Транскрипция и трансляция. Виды РНК. Строение рибосом и их функция. Полиморфизм последовательностей ДНК. Методы анализа и практическое использование данных в племенном животноводстве. ДНК-диагностика наследственных заболеваний сельскохозяйственных животных. Методы трансгенеза и клонирования сельскохозяйственных животных. Практическое значение.

**Направление исследований: Воспроизводство сельскохозяйственных животных**

Биологическая сущность и зоотехническое значение искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. Половые циклы самок сельскохозяйственных животных: продолжительность, стадии. Способы случки и осеменения сельскохозяйственных животных. Получение спермы от производителей. Методы оценки качества спермы. Особенности и продолжительность течения беременности у сельскохозяйственных животных. Эмбриональная смертность. Эмбриогенез у сельскохозяйственных животных. Стадии эмбрионального развития. Расход питательных веществ на рост и развитие плода. Плодовитость сельскохозяйственных животных. Пути повышения плодовитости. Бесплодие сельскохозяйственных животных. Алиментарное бесплодие. Методы расчета яловости. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных. Современные биотехнологические методы воспроизводства сельскохозяйственных животных. Гаметы сельскохозяйственных животных. Сперматогенез и овогенез.

**Направление исследований: Биотехнологии в животноводстве**

Роль биотехнологии в животноводстве. Нормативно-правовая база в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности. Биотехнологические аспекты трансплантации эмбрионов. Клеточная и генетическая инженерия в животноводстве. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Значение групп крови в селекции животных. Клонирование животных. Методы получения трансгенных животных.



### 3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

1. Понятие о наследственности и изменчивости.
2. Структура породы.
3. Способы и техника случки животных.
4. Хромосомы, их строение и химический состав.
5. Классификация типов конституции животных.
6. Классификация пород животных.
7. Закономерности строения кариотипа.
8. Факторы, обуславливающие формирование и изменчивость породы.
9. Промышленное скрещивание.
10. Митоз и его биологическая роль.
11. Связь конституции с продуктивностью, здоровьем и хозяйственным долголетием животных.
12. Понятие и формы отбора.
13. Мейоз и его роль.
14. Методы оценки животных по экстерьеру.
15. Основные закономерности онтогенеза.
16. Оплодотворение и его биологическая роль.
17. Закономерности эмбрионального периода развития животных.
18. Классификация методов разведения животных.
19. Строение и синтез ДНК.
20. Закономерности постэмбрионального развития животных.
21. Возраст первой случки животных.
22. Роль ДНК в наследственности и изменчивости.
23. Задачи чистопородного разведения животных.
24. Методы контроля за развитием животных.
25. Сущность гибринологического метода Г. Менделя.
26. Абсолютный, среднесуточный и относительный прирост.
27. Переменное скрещивание.
28. Моногибридное скрещивание. Законы Г. Менделя.
29. Факторы, влияющие на продуктивность животных.
30. Вводное скрещивание.
31. Полигибридное скрещивание. 3-й закон Менделя.
32. Рекордные показатели продуктивности животных.
33. Переменное скрещивание.
34. Взаимодействие аллельных генов.
35. Методы оценки коров по молочной продуктивности.
36. Техника выявления самок в охоте.
37. Понятие о гене и его функции.
38. Оценка и отбор животных по экстерьеру и конституции.
39. Оборудование пунктов по осеменению животных.
40. Понятие гомозиготности и гетерозиготности.
41. Оценка и отбор по происхождению.
42. Поглонительное скрещивание.

43. Типы взаимодействия неаллельных генов.
44. Оценка и отбор свиней по продуктивности.
45. Гибридизация.
46. Механизм хромосомного определения пола.
47. Формы и методы отбора.
48. Понятие и классификация линий.
49. Сцепленное наследование признаков. Группы сцепления.
50. Методы и оценки отбора животных по качеству потомства.
51. Ротация производителей.
52. Влияние генов на развитие признаков.
53. Основные принципы отбора.
54. Цель и задачи инбридинга.
55. Изменчивость и её классификация.
56. Оценка и отбор животных по технологическим признакам.
57. Семейство и их роль в селекции.
58. Мутационная изменчивость.
59. Цель и задачи скрещивания животных.
60. Принципы бонитировки животных.
61. Биотехнологические аспекты трансплантации эмбрионов.
62. Клеточная и генетическая инженерия в животноводстве.
63. Генетически измененные сельскохозяйственные животные.

#### 4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

##### Основная литература:

1. Костомахин Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии: Учебник для вузов / Под общ. ред. проф. Н.М. Костомахина. - СПб.: Издательство «Лань», 2006. - 448 с.
2. Козлов Ю.Н. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных / Козлов Ю.Н., Костомахин Н.М. - М.: «Колос», 2009. – 264 с.
3. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции / Инге-Вечтомов С.Г. - 2010. – 720 с.
4. Бакай А.В. Генетика / Бакай А.В., Кочиш Г.Г., Скрипченко Г.Г. – М.: ООО Издательство «Колос», 2006. – 448 с.
5. Жеребилов Н.И. Словарь по генетике, зоотехнии и селекции / Жеребилов Н.И., Хороших Н.И., Волошуков П.Н. – Курск, 2006. – 289 с.
6. Сазанов А.А. Генетика: учеб. пос. / А.А. Сазанов. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина. - 2011. – 264 с.
7. Применение молекулярных методов исследования в генетике: учеб. пос. / Л.Н. Нефедова. – М.: НИЦ Инфра-М. – 2012. 104 с.



**Дополнительная литература:**

1. Козлов Ю.Н. Генетика и селекция животных / Ю.Н. Козлов, Н.М. Костомахин. - СПб.: Издательство «Лань», 2009.- 264 с.
2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – М. – 2010. – 720 с.
3. Кабанов В.Д. Практикум по свиноводству. - М.- Колосс, 2008.- 312 с.
4. Полянцев Н.И. Технология воспроизводства племенного скота: учебное пособие / Н.И. Полянцев. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 288 с.
5. Кайданов Л.З. Генетика популяций: учеб. для биол., мед. и с.-х. спец. вузов. – М.: Выш. шк., 1996. – 320 с.
6. Генетика - ежемесячный журнал РАН. 1986-2015 гг.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>  
 Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>  
 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>  
 Электронно-библиотечная система «Руконт» - <http://rucont.ru>  
 Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsheb.ru/>  
 Academic Search Premier - <http://www.ebscohost.com/academic/academic-search-premier>  
 Ulrich's Periodical Directory - <http://ulrichsweb.serialssolutions.com>  
 Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>  
 Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris – <http://agris.fao.org/>

**5. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Экзаменуемому предлагается 3 вопроса. По результатам ответа на вопросы по билету и при необходимости на дополнительные вопросы аспирант или соискатель учёной степени кандидата наук может получить следующие оценки:

Отлично – на все вопросы в билете даны правильные ответы, полностью раскрывающие суть вопросов, и на дополнительные вопросы, заданные комиссией, даны правильные и полные ответы.

Хорошо – на все вопросы в билете даны правильные, но не полные ответы, на дополнительные вопросы, заданные комиссией, даны правильные и полные ответы.

Удовлетворительно – правильный ответ дан только на часть вопросов, но на дополнительные вопросы, заданные комиссией, даны правильные и полные ответы.

Неудовлетворительно – на вопросы по билету даны неправильные ответы.