

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»

Рег. № А - 37/14

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
  
" 20 " \_\_\_\_\_ 20 14 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ  
В АСПИРАНТУРЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теоретические основы селекции сельскохозяйственных  
животных**

Направление подготовки: **36.06.01 - Ветеринария и зоотехния**

Профиль подготовки: **Разведение, селекция и генетика  
сельскохозяйственных животных**

Квалификация (степень): **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения – **очная, заочная**

Ижевск 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Оглавление	
1 Цели освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ООП.....	5
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	6
4 Структура и содержание дисциплины.....	7
5 Образовательные технологии .....	15
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно- методическое обеспечение самостоятельной .....	16
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..	18
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ	23

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы селекции сельскохозяйственных животных» является формирование у аспирантов способности проводить оценку и использовать селекционно-генетические параметры в совершенствовании систем селекции животных, совершенствовать существующие и разрабатывать новые породы, типы, линии, семейства; оценивать эффективность селекции; на основе накопленных знаний разрабатывать новые приемы отбора и оценки племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных.

Каждый выпускник аспирантуры по направлению 36.06.01 – Ветеринария и зоотехния должен:

- знать генетические основы селекции животных и взаимосвязь популяционной генетики с селекцией животных;

- овладеть необходимыми практическими навыками применения рассчитанных селекционно-генетических параметров;

- освоить методы самостоятельной разработки селекционных программ;

- уметь оценивать эффективность использования различных методов селекции и результативность племенной работы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Теоретические основы селекции сельскохозяйственных животных» относится к вариативной части цикла дисциплин по выбору.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется настоящая дисциплина, являются: «Методология научных исследований в животноводстве», «Современные информационно-компьютерные технологии в науке и образовании».

Дисциплина «Теоретические основы селекции сельскохозяйственных животных» является основополагающей для изучения дисциплины «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных».

### 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины

#### «Теоретические основы селекции сельскохозяйственных животных»

Содержательно-логические связи	
Коды и название учебных дисциплин, практик	
На которые опирается содержание данной учебной дисциплины	Для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Методология научных исследований в животноводстве Современные информационно-компьютерные технологии в науке и образовании	Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Перечень профессиональных (ПК) компетенций

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-2	Способностью совершенствовать существующие и создавать новые породы, типы, линии, семейства и кроссы сельскохозяйственных животных	Современный генофонд животных и методы его использования, основные закономерности наследования признаков, существующие методы селекции	Решать задачи по прогнозу наследования различных вариантов генов, применять методы разведения сельскохозяйственных животных.	Необходимыми практическими навыками решения селекционных задач
ПК-3	Готовностью разработать новые приемы отбора и оценки племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных	Основные методы зоотехнической оценки и отбора сельскохозяйственных животных.	Анализировать существующее состояние группы животных, определять приоритетные направления селекции животных.	Методами самостоятельного создания алгоритма действий при разработке новых приемов отбора и оценки сельскохозяйственных животных.
ПК-4	Способностью проводить оценку и использовать селекционно-генетические параметры (изменчивость, наследуемость, повторяемость, сопряженность признаков) при совершенствовании систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных	Методы расчета селекционно-генетических параметров и влияние их на племенные и продуктивные качества животных.	Использовать закономерности основных селекционно-генетических параметров при внедрении методов селекции для совершенствования существующих пород и популяций сельскохозяйственных животных.	Методами совершенствования систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных.
ПК-5	Способностью проводить оценку результативности племенной работы и отдельных ее аспектов при моделировании различных вариантов селекционных программ на различных уровнях управления (стадо, регион, порода, популяция).	Основные компьютерные программы для ведения отрасли животноводства, методы организации селекционной работы на различных уровнях управления.	Применять на практике информационные технологии для обработки и анализа селекционных показателей.	Новыми информационными компьютерными программами в области животноводства, методами прогнозирования результативности племенной работы.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная и заочная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Трудоемкость, часов Всего
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия	0,61	22
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,44	16
Самостоятельная работа	2,39	86
В том числе:		
Консультации		
И(или) другие виды работ		
Вид итогового контроля (зачет)		

#### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	лекции	практические занятия	лаб. занятия	Семинары	СРС	
1	4	Введение. Роль селекции в качественном улучшении сельскохозяйственных животных.	8	2				6	Устный опрос.
2	4	Генетические основы селекции. Наследование признаков при взаимодействии генов.	18		4			14	Устный опрос. Решение задач.
3	4	Мутационная изменчивость. Генетические основы онтогенеза.	16					16	Устный опрос.
4	4	Популяционная генетика. Генетика количественных признаков.	24	2	4			18	Устный опрос.
5	4	Фенотипические и генотипические корреляции.	14		4			10	Расчетные задания.
6	4	Основы селекции животных. Методы селекции.	10	2				8	Устный опрос.
7	4	Отбор. Методы отбора. Использование инбридинга, гетерозиса в животноводстве.	10		4			6	Устный опрос.
8	4	Иммуногенетические и цитогенетические методы в селекции.	8					8	Реферат.
Итого			108	6	16			86	

#### 4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Общее количество компетенций
		ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	
Введение. Роль селекции в качественном улучшении сельскохозяйственных животных.	8	+	+	+	+	4
Генетические основы селекции. Наследование признаков при взаимодействии генов.	18		+		+	2
Мутационная изменчивость. Генетические основы онтогенеза.	16		+		+	2
Популяционная генетика. Генетика количественных признаков.	24	+		+	+	3
Фенотипические и генотипические корреляции.	14		+	+	+	3
Основы селекции животных. Методы селекции.	10	+	+	+		3
Отбор. Методы отбора. Использование инбридинга, гетерозиса в животноводстве.	10	+	+	+	+	4
Иммуногенетические и цитогенетические методы в селекции.	8	+	+		+	3
Итого	108	+	+	+	+	4

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Введение. Роль селекции в качественном улучшении сельскохозяйственных животных.	Состояние животноводства в России, Удмуртии (поголовье, удельный вес пород, продуктивность в племенных и товарных хозяйствах, проблемы в племенном животноводстве). Знание теоретических основ селекции необходимо для успешного осуществления селекционных программ. Творческая роль человека в формировании наследственности и изменчивости организмов. Роль зарубежных и отечественных ученых в развитии селекции животных.
2.	Генетические основы селекции. Наследование признаков при взаимодействии генов.	Генетика как теоретическая основа селекции с.-х. животных. Менделизм как основа генетики. Правила наследования признаков. Виды доминирования. Факторы, влияющие на характер расщепления признаков у гибридов: значение объема выборки, влияние внешней среды, жизнеспособность разных фенотипов (гамет, зигот, эмбрионов и особей) к моменту анализа. Летальное действие некоторых генов у сельскохозяйственных животных. Плейотропное действие генов. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов: комплементарное, эпистатическое, полимерное, модифицирующее действие. Виды полимерии, их значение в практике животноводства. Гены-модификаторы. Наследственность и среда. Экспрессивность и пенетрантность генов.
3.	Мутационная изменчивость. Генетические основы онтогенеза.	Понятие о мутации и мутагенезе. Проявление мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды. Полиплоидия. Примеры полиплоидных форм, в том числе полезных для сельского хозяйства и ветеринарной медицины. Гетероплоидия как одна из причин наследственных аномалий (синдромы Дауна, Эдварса, Патау, Клайнфельтера и др.). Хромосомные aberrации (перестройки), их классификация, механизмы образования. Робертсоновские транслокации, их практическая ценность и значение в эволюции. Влияние хромосомных перестроек на продуктивность, жизнеспособность и воспроизводительную способность животных. Генные мутации, молекулярно-биологический механизм и причины возникновения. Роль ферментных систем репарации клеточного ядра в поддержании активного состояния ДНК и возникновении мутаций. Влияние гена на развитие признака. Роль генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза. О понятиях неравномерности, неоднородности, необратимости и обратимости

		<p>процессов дифференциации и роста животных. Проявление генетической нормы реакции организма в различных условиях внешней среды. Критические периоды развития. Целостность и дискретность организма в онтогенезе. Значение активности ферментов и уровня обмена веществ, а также факторов внешней среды в реализации генетической потенции животных.</p>
4.	<p>Популяционная генетика. Генетика количественных признаков.</p>	<p>Понятие о популяции и чистой линии. Методы их изучения. Закон Харди-Вайнберга и его практическое использование при анализе структуры популяции. Основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции: генные и хромосомные мутации; миграция особей; способ размножения; отбор; случайный генетический тренд (дрейф). Типы искусственного отбора - направленный, стабилизирующий, дивергентный, технологический, косвенный. Влияние внешней среды на эффективность отбора. Методы и приемы сохранения генофонда промышленного животноводства и резервы его увеличения. Практические примеры использования новых видов животных для получения продуктов питания и сырья для промышленности. Генетический груз как резерв наследственной изменчивости вида. Генетическая адаптация животных. Генетический гомеостаз популяции. Наследование количественных признаков. Качественные и пороговые признаки. Наследуемость. Типы распределения варьирующих признаков (нормальное, биномиальное, асимметрическое, эксцессивное, трансгрессивное и др.).</p>
5.	<p>Фенотипические и генотипические корреляции.</p>	<p>Биометрические показатели связи между признаками. Корреляция, регрессия. Фенотипическая и генотипическая корреляция, роль в создании новых пород, типов, линий, семейств. Показатели, характеризующие степень изменчивости признака у животных. Определение статистических ошибок и достоверности разности между средними двух выборок. Основы регрессионного и дисперсионного анализов. Использование критерия «хи-квадрат». Понятие о коэффициентах наследуемости (<math>h^2</math>) и повторяемости (<math>g_w</math>) и методы их вычисления с помощью коэффициентов связи и дисперсионного анализа.</p>
6.	<p>Основы селекции животных. Методы селекции.</p>	<p>Теоретические основы оценки и отбора. Сопутствующие, главные селекционные признаки сельскохозяйственных животных. Изменчивость, наследуемость, повторяемость, взаимосвязь селекционных признаков. Селекционные индексы.</p>
7.	<p>Отбор. Методы отбора. Использование инбридинга, гетерозиса</p>	<p>Методы отбора. Организация отбора в животноводстве. Методы отбора. Племенной подбор. Понятие об инбридинге и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы.</p>

	животноводстве.	Способы ослабления инбредной депрессии. Влияние инбридинга на генетическую структуру популяций. Использование инбридинга в животноводстве при выведении инбредных линий. Генетическая сущность коэффициента инбридинга и коэффициента генетического сходства. Методы оценки степени инбридинга. Гетерозис, его биологические особенности и генетические причины. Гипотезы, объясняющие эффект гетерозиса. Возникновение гетерозиса при разных типах скрещивания: межвидовом, межпородном, межлинейном. Истинный и гипотетический гетерозис. Ослабление эффекта гетерозиса в поколениях. Перспективы закрепления гетерозиса. Роль явления гетерозиса в практике различных отраслей животноводства.
8.	Иммуногенетические и цитогенетические методы в селекции.	Генетические основы иммунитета, наследственные аномалии. Использование в селекции групп крови полиморфизма белков, генетических маркеров. Селекция животных с учетом наследственной предрасположенности к заболеваниям, резистентности к заболеваниям.

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование	Трудоемкость (час.)
1.	2	Генетические основы селекции. Наследование признаков при взаимодействии генов.	4
2.	4	Популяционная генетика. Генетика количественных признаков.	4
3.	5	Фенотипические и генотипические корреляции.	4
4.	7	Отбор. Методы отбора. Использование инбридинга, гетерозиса в животноводстве.	4
Итого			16

#### 4.5. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Введение. Роль селекции в качественном улучшении сельскохозяйственных животных.	6	Работа с учебной литературой.	Устный опрос.
2.	Генетические основы селекции. Наследование признаков при взаимодействии генов.	14	Работа с учебной литературой. Задачи.	Устный опрос. Решение задач.
3.	Мутационная изменчивость. Генетические основы онтогенеза.	16	Работа с учебной литературой.	Устный опрос.
4	Популяционная генетика. Генетика количественных признаков.	18	Проработка учебного материала.	Устный опрос.
5.	Фенотипические и генотипические корреляции.	10	Проработка учебного материала, решение задач.	Расчетные задания.
6.	Основы селекции животных. Методы селекции.	8	Проработка учебного материала.	Устный опрос.
7.	Отбор. Методы отбора. Использование инбридинга, гетерозиса в животноводстве.	6	Поиск и обзор научных публикаций, работа с научной зарубежной литературой.	Устный опрос.
8.	Иммуногенетические и цитогенетические методы в селекции.	8	Написание реферата.	Реферат.
9.	Итого	86		

#### Примерная тематика рефератов:

1. Популяционная генетика как основа селекции животных.
2. Виды мутаций и их причины.
3. Гетерозис в животноводстве. Теории, объясняющие эффект гетерозиса.
4. Использование ДНК маркеров для повышения продуктивности животных.
5. Партеногенез, перспективы практического использования.
6. Генетический полиморфизм белков и ферментов крови и его использование в практике селекции сельскохозяйственных животных.

7. Основные направления современной селекции животных.
8. Использование ДНК-технологий в селекции с.-х. животных.
9. Создание химер с.-х. животных.
10. Методы повышения наследственной устойчивости животных к болезням.
11. Влияние инбридинга на хозяйственно-полезные признаки животных.
12. Использование гетерозиса в животноводстве.
13. Отбор животных на устойчивость к заболеваниям.
14. Непрямая селекция на резистентность.
15. Селекция животных и породное районирование.
16. Теоретические основы генетики количественных признаков.
17. Основы селекции животных в работах Р. Фишера, С. Райта, Дж. Лаша, Дж. Холдейна.
18. Селекция в эволюционном процессе пороодообразования, динамики популяций, специализации пород.
19. Использование современных информационно-вычислительных систем и программного обеспечения в селекции животных.
20. Использование иммуногенетических и цитогенетических методов в селекции животных.
21. Генетические основы инбридинга, инбредной депрессии, гетерозиса.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Мультимедийная презентация, фильмы	6
	ПР	Видеофильмы, тренинг (решение ситуационных задач). Использование компьютерных программ Excel.	16
	ЛР		
Итого:			22

Все лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных технологий, в виде презентаций, показываются видеофильмы, рассматриваются актуальные проблемы в разных отраслях животноводства. Практические занятия (семинары) проводятся в форме круглого стола, дискуссий, кейс-ситуаций.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Для контроля знаний студентов используются следующие методы:

- устная форма контроля знаний – опрос, собеседование;
- использование индивидуальных заданий.

### 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	4	Входной контроль	Введение. Роль селекции в качественном улучшении сельскохозяйственных животных.	Устный опрос.	
2.	4	Текущий контроль	Генетические основы селекции. Наследование признаков при взаимодействии генов.	Устный опрос. Решение задач.	2
3.	4	Текущий контроль	Мутационная изменчивость. Генетические основы онтогенеза.	Устный опрос.	
4.	4	Текущий контроль	Популяционная генетика. Генетика количественных признаков.	Устный опрос.	
5.	4	Текущий контроль	Фенотипические и генотипические корреляции.	Расчетные задания.	2

6.	4	Текущий контроль	Основы селекции животных. Методы селекции.	Устный опрос.	
7.	4	Текущий контроль	Отбор. Методы отбора. Использование инбридинга, гетерозиса в животноводстве.	Устный опрос.	
8.	4	Текущий контроль	Иммуногенетические и цитогенетические методы в селекции.	Реферат.	
9.	4	Промежуточная аттестация	1-8	Зачет	3

Примеры оценочных средств\*:

а) Вопросы для входного контроля (ВК):

1. Методы разведения, используемые в племенной работе, их значение, примеры.
2. Основные направления в селекции животных.
3. Понятие «отбор», «подбор» в животноводстве.
4. Понятия «гетерозис» и «инбредная депрессия», их использование в селекции животных.
5. Основные селекционно-генетические параметры.
6. Понятие «популяция», факторы, влияющие на структуру популяции.
7. Качественные и количественные признаки.

б) для текущей успеваемости (Тат): ситуационные задачи с различным уровнем сложности (приложение);

в) для промежуточной аттестации (ПрАт): вопросы к зачету прилагаются (приложение).

## 6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы селекции сельскохозяйственных животных»;
2. Инструкция по работе с информационно-справочными системами;
3. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя).

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»

### 7.1 Обязательная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Популяционная генетика : методические указания для практических занятий [Электронный ресурс]	Ухтверов А.М., Зайцева Е.С.	Самара : РИЦ СГСХА, 2016 .— 90 с	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/573219">https://lib.rucont.ru/efd/573219</a>	
2	Биотехнологические методы в зоотехнии и ветеринарии [Электронный ресурс]	Л.Г. Моисейкина, П.М. Кленовицкий, Е.А. Гладырь, О.Б. Генджиева, Н.А. Зиновьева	Элиста: Джангар, 2014 — 255 с.	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/297575">https://lib.rucont.ru/efd/297575</a>	
3	Биотехнология в животноводстве : методические указания для практических занятий [Электронный ресурс]	Заспа Л.Ф., Ухтверов А.М.	Самара : РИЦ СГСХА, 2016 .— 80 с.	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/531572">https://lib.rucont.ru/efd/531572</a>	

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Биотехнология в животноводстве	Красота В.Ф. и др.	М.: Колос, 1994. -127с.	34	
2	Совершенствование молочного скота и формирование желательного типа, адаптированного к разведению в условиях Западного Предуралья: учебное пособие	А.И. Любимов и др.	Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 237 с.	200	10
3	Племенное дело в животноводстве	Л.К. Эрнст и др.	М.: Агропромиздат, 1987. – 287 с.	106	3
4	Словарь терминов по генетике, основам селекции и биотехнологии	Н.П.Казанцева	Ижевск, 2006, 41 с.	92	
5	Генетические основы современной селекции	П.М. Кленовицкий, Л.Г. Моисейкина	Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2012. – 64 с.	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/297582">https://lib.rucont.ru/efd/297582</a>	
6	Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии	А.М. Яковенко, Т.И. Антоненко, М.И. Селионова	Ставрополь: Агрус, 2013 – 91 с.	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/314304">https://lib.rucont.ru/efd/314304</a>	
7	Методы биометрических исследований [Электронный ресурс]	Т.В. Шишкина, А.М. Крюков	Пенза : РИО ПГСХА, 2015 .— 85 с.	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/342307">https://lib.rucont.ru/efd/342307</a>	
8	Генетические основы селекции животных	Петухов В.Л. и др.	М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с.	49	1

### **7.3 Перечень Интернет-ресурсов**

1. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (<http://portal/izhgsha.ru>);
2. Официальный сайт Ижевской ГСХА [www.izhgsha.ru](http://www.izhgsha.ru)
3. ЭБС «Руко́нт»<https://lib.rucont.ru/>
4. ЭБС «AgriLib» <http://ebs.rgazu.ru>
5. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
6. Доступ к научно-электронной библиотеке <http://elibrary.ru>

### **7.4. Методические указания по освоению дисциплины**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 24 листов для выполнения заданий.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении выпускных квалификационных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

## **7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. AstraLinuxCommonEdition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. MicrosoftOfficeStandard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
4. ИАС «СЕЛЭКС» - Молочный скот. Учебная версия. (Базовая конфигурация, Прогноз продуктивности). Договор №1576/18 от 11.11.2020 г.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«Теоретические основы селекции сельскохозяйственных  
животных»**

(наименование дисциплины)

**36.06.01 - Ветеринария и зоотехния**

---

(код и наименование направления подготовки)

**Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных**

---

(наименование профиля подготовки)

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Квалификация (степень) выпускника

Ижевск, 2014

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы селекции сельскохозяйственных животных» является формирование у аспирантов способности проводить оценку и использовать селекционно-генетические параметры в совершенствовании систем селекции животных, совершенствовать существующие и разрабатывать новые породы, типы, линии, семейства; оценивать эффективность селекции; на основе накопленных знаний разрабатывать новые приемы отбора и оценки племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных.

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

-знать генетические основы селекции животных и взаимосвязь популяционной генетики с селекцией животных;

-овладеть необходимыми практическими навыками применения рассчитанных селекционно-генетических параметров;

-освоить методы самостоятельной разработки селекционных программ;

-уметь оценивать эффективность использования различных методов селекции и результативность племенной работы.

**2 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ  
ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ  
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-2	Способность совершенствовать существующие и создавать новые породы, типы, линии, семейства и кроссы сельскохозяйственных животных	Современный генофонд животных и методы его использования, основные закономерности наследования признаков, существующие методы селекции	Решать задачи по прогнозу наследования различных вариантов генов, применять методы разведения сельскохозяйственных животных.	Необходимыми практическими навыками решения селекционных задач
ПК-3	Готовностью разработать новые приемы отбора и оценки племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных	Основные методы зоотехнической оценки и отбора сельскохозяйственных животных.	Анализировать существующее состояние группы животных, определять приоритетные направления селекции животных.	Методами самостоятельного создания алгоритма действий при разработке новых приемов отбора и оценки сельскохозяйственных животных.
ПК-4	Способностью проводить оценку и использовать селекционно-генетические параметры (изменчивость, наследуемость, повторяемость, сопряженность признаков) при совершенствовании систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных	Методы расчета селекционно-генетических параметров и влияние их на племенные и продуктивные качества животных.	Использовать закономерности основных селекционно-генетических параметров при внедрении методов селекции для совершенствования существующих пород и популяций сельскохозяйственных животных.	Методами совершенствования систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных.
ПК-5	Способностью проводить оценку результативности племенной работы и отдельных ее аспектов при моделировании различных вариантов селекционных программ на различных уровнях управления (стадо, регион, порода, популяция).	Основные компьютерные программы для ведения отрасли животноводства, методы организации селекционной работы на различных уровнях управления.	Применять на практике информационные технологии для обработки и анализа селекционных показателей.	Новыми информационными компьютерными программами в области животноводства, методами прогнозирования результативности племенной работы.

### Паспорт фонда оценочных средств

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Введение. Роль селекции в качественном улучшении сельскохозяйственных животных.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	вопросы 1-7	задания 1-21	задачи 1-7
Генетические основы селекции. Наследование признаков при взаимодействии генов.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	вопросы 1-7	задания 1-21	задачи 1-7
Мутационная изменчивость. Генетические основы онтогенеза.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	вопросы 1-7	задания 1-21	задачи 1-7
Популяционная генетика. Генетика количественных признаков.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	вопросы 1-7	задания 1-21	задачи 1-7
Фенотипические и генотипические корреляции.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	вопросы 1-7	задания 1-21	задачи 1-7
Основы селекции животных. Методы селекции.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	вопросы 1-7	задания 1-21	задачи 1-7
Отбор. Методы отбора. Использование инбридинга, гетерозиса в животноводстве.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	вопросы 1-7	задания 1-21	задачи 1-7
Иммуногенетические и цитогенетические методы в селекции.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	вопросы 1-7	задания 1-21	задачи 1-7

## **2.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими деятельность аспирантов.

Область профессиональной деятельности аспирантов включает продуктивное и непродуктивное животноводство, улучшение продуктивных качеств животных, переработка продукции животноводства.

Объектами профессиональной деятельности аспирантов являются: сельскохозяйственные и домашние животные, птицы, пчелы, рыбы, технологические процессы производства и переработки продукции животноводства.

Аспирант по направлению подготовки 36.06.01 – Ветеринария и зоотехния готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская,
- преподавательская.

### **3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).

- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)

- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

#### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).

- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).

- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

#### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).

- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).

- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

### **3.1 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра; на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы зачета и решению задач; по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Результат оценивания: зачет / не зачет.

### **Требования к подготовке рефератов (докладов):**

Защита рефератов – одна из форм устной аттестации студентов. Она предполагает предварительный выбор интересующей проблемы, ее глубокое изучение, изложение результатов и выводов. Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научной проблемы, результатов научного исследования; доклад на определенную тему, освещающий ее на основе обзора литературы и других источников.

### **Итоговая оценка складывается из ряда компонентов:**

- соблюдение формальных требований к реферату;
- грамотное раскрытие темы;
- умение четко рассказать о представленном реферате;
- способность понять суть задаваемых по работе вопросов и сформулировать точные ответы на них.

### **Критерии оценивания:**

5 баллов – работа выполнена на высоком профессиональном уровне, в необходимом объеме, соблюдены все требования к оформлению, четко, со знанием раскрыт материал реферата, на поставленные вопросы даны четкие ответы.

4 балла – работа выполнена на среднем профессиональном уровне, в достаточном объеме, соблюдены требования к оформлению, продемонстрировано понимание проблемы, на поставленные вопросы даны четкие ответы.

3 балла – работа выполнена, но недостаточно качественно, продемонстрировано частичное понимание проблемы, не все требования по оформлению соблюдены, нет четких ответов на вопросы.

2 балла – работа выполнена не в полном объеме, требует доработки и исправлений.

#### **4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

##### **1. Уровень знаний (примеры вопросов):**

1. Методы разведения, используемые в племенной работе, их значение, примеры.
2. Основные направления в селекции животных.
3. Понятие «отбор», «подбор» в животноводстве.
4. Понятия «гетерозис» и «инбредная депрессия», их использование в селекции животных.
5. Основные селекционно-генетические параметры.
6. Понятие «популяция», факторы, влияющие на структуру популяции.
7. Качественные и количественные признаки.

##### **2. Уровень умений (примеры заданий в виде докладов):**

1. Популяционная генетика как основа селекции животных.
2. Виды мутаций и их причины.
3. Гетерозис в животноводстве. Теории, объясняющие эффект гетерозиса.
4. Использование ДНК маркеров для повышения продуктивности животных.
5. Партеногенез, перспективы практического использования.
6. Генетический полиморфизм белков и ферментов крови и его использование в практике селекции сельскохозяйственных животных.
7. Основные направления современной селекции животных.
8. Использование ДНК-технологий в селекции с.-х. животных.
9. Создание химер с.-х. животных.
10. Методы повышения наследственной устойчивости животных к болезням.

11. Влияние инбридинга на хозяйственно-полезные признаки животных.
12. Использование гетерозиса в животноводстве.
13. Отбор животных на устойчивость к заболеваниям.
14. Непрямая селекция на резистентность.
15. Селекция животных и породное районирование.
16. Теоретические основы генетики количественных признаков.
17. Основы селекции животных в работах Р. Фишера, С. Райта, Дж. Лаша, Дж. Холдейна.
18. Селекция в эволюционном процессе порообразования, динамики популяций, специализации пород.
19. Использование современных информационно-вычислительных систем и программного обеспечения в селекции животных.
20. Использование иммуногенетических и цитогенетических методов в селекции животных.
21. Генетические основы инбридинга, инбредной депрессии, гетерозиса.

### **3. Уровень владений (примеры ситуационных задач):**

1. Гладкая форма зерен кукурузы доминирует над морщинистой, пигментированность зерен доминирует над отсутствием пигмента. Признаки сцеплены. От скрещивания растения, выросшего из гладкого пигментированного зерна и растения, выросшего из морщинистого непигментированного зерна, получено следующее потомство: 4165 зерен гладких пигментированных, 157 морщинистых пигментированных, 145 гладких непигментированных, 4158 морщинистых непигментированных. Определите расстояние между генами. Проведите полный генетический анализ.
2. Самка дрозофилы с коричневыми глазами скрещивалась с самцами, имеющими ярко-красные глаза. В F1 все мухи имели красные глаза. В F2

получено 128 мух с ярко-красными глазами, 40 мух с белыми глазами, 383 красноглазых мух и 121 муха с коричневыми глазами. Как наследуется окраска глаз у дрозофилы? Каковы генотипы исходных мух?

3. В 1916 году в Марбурге выведена новая порода кроликов со светло-голубой окраской, названная "белкой". Порода была получена путем скрещиваний: голубого кролика с шоколадно-коричневым, и гибридов F1 от этого скрещивания, имеющих черную окраску, между собой. В F2 получили 47 черных, 12 голубых, 16 шоколадно-коричневых и 6 светло-голубых – "белка". Какое расщепление должно быть в анализирующем скрещивании среди 65 потомков? Каких особей необходимо взять в качестве анализаторов?

4. При скрещивании кроликов голубых с коричневыми в F1 все крольчата черные, а в F2 получено: 38 черных, 15 голубых, 17 коричневых и 3 светло-голубых кролика. Как наследуется окраска шерсти у кроликов? Каковы генотипы родителей?

5. Кроликов с желтым мехом скрещивали с шоколадно-коричневыми. В F1 все животные имели черный мех, а в F2 60 имели черный, 18 шоколадно-коричневый, 16 желтый и 6 оранжевый мех. Как увеличить выход оранжевых кроликов?

6. Норка платинового окраса скрещивалась с алеутской (темно-голубой пух и черная ость). В F1 все потомство имело коричневую окраску меха. В F2 получено 28 коричневых, 10 платиновых, 8 алеутских и 2 с новой окраской (цвета папиросного дыма – сапфировые). Аллельны ли гены, обуславливающие платиновую и алеутскую окраску меха норки? Чем обусловлено появление коричневой и сапфировой окраски? Какие скрещивания надо поставить, чтобы увеличить выход сапфировых норок?

7. Голубые алеутские норки отличаются от коричневых дикого типа норок гомозиготностью по рецессивному аллелю гена *al*. Имперские платиновые норки имеют голубой оттенок, но гомозиготны по другому рецессивному гену – *ip*. Двойные рецессивы имеют светло-голубую (сапфировую) окраску.

При скрещивании коричневых норок получили 53 коричневых, 17 имперских платиновых, 24 алеутских, 8 сапфировых. Каковы генотипы коричневых норок? Какая часть коричневых норок из полученного потомства гомозиготна по обоим генам?

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **5.1 Вопросы для проведения зачета по дисциплине:**

1. Работа В. Иогансена о наследовании в популяциях и чистых линиях. Ее значение.
2. Закон Харди - Вайнберга, его значение, возможности применения.
3. Генетическая структура популяции. Факторы на нее влияющие.
4. Значение популяционной генетики для селекции животных.
5. Стабилизирующий отбор в популяции.
6. Генетическая устойчивость и восприимчивость к заболеваниям.
7. Гетерозис, теории, объясняющие гетерозис.
8. Роль прямых и обратных мутаций в селекции сельскохозяйственных животных.
9. Теоретические основы оценки и отбора.
10. Основные и сопутствующие селекционируемые признаки сельскохозяйственных животных.
11. Изменчивость, наследуемость, повторяемость, взаимосвязь селекционируемых признаков, их использование в селекции.
12. Использование косвенных селекционируемых признаков в селекции.
13. Использование инбридинга, гетерозиса в животноводстве.
14. Создание линий, семейств, типов.
15. Эффективность отбора сельскохозяйственных животных по собственным признакам.

16. Качественные, количественные и пороговые признаки в селекции сельскохозяйственных животных.
17. Отбор. Методы отбора.
18. Использование методов иммуногенетики и цитогенетики в селекционной работе.
19. Методика определения коэффициента наследуемости.
20. Наследуемость и повторяемость количественных признаков.
21. Мутационная изменчивость.
22. Генетические основы онтогенеза.
23. Генетические основы иммунитета, наследственные аномалии.
24. Использование в селекции групп крови полиморфизма белков, генетических маркеров.
25. Проявление мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды. Полиплоидия.

#### **Задачи для проведения зачета по дисциплине:**

1. В стаде пятнистых оленей было 1000 животных обоего пола, из них с генотипом AA – 500 голов, Aa – 400, aa – 100. В него ввели при расселении животных из ближайшего заповедника еще 500 голов со следующей структурой генотипов: AA-100, Aa-200, aa-200 животных. Определите как изменится частота доминантного аллеля в смешанной популяции через одно поколение при условии свободного скрещивания всех оленей и отсутствия отбора по данному признаку.
2. У коз рогатость контролируется рецессивной аллелью h аутосомного гена horn. В популяции коз на севере Польши частота этой аллели (Кайданов Л.З., 1996) равна 0,4. Какой она станет через 5 поколений при полной выбраковке рецессивных гомозигот? При выбраковке лишь половины рогатых особей?
3. В трех популяциях отбор против рецессивных гомозигот aa осуществляется с одинаковой интенсивностью  $S=0,3$ , но частоты

рецессивной аллели в них различны и составляют 0,1;0,5;0,9. Рассчитайте для каждой популяции частоту рецессивного аллеля в следующем поколении после отбора.

4. Полиморфная система альбумина сыворотки крови лошадей включает две аллели – А и В. Частота аллеля А у лошадей литовской тяжеловозной породы составила 0,3387. Определите генетическую структуру популяции.

5. Болезнь Тэя-Сакса (наследственное нарушение липидного обмена) обусловлена аутосомным рецессивным аллелем. Характерные симптомы болезни – умственная отсталость и слепота; смерть наступает в возрасте около четырех лет. Частота заболевания среди новорожденных составляет около 10 на 1 млн. Исходя из равновесия Харди-Вайнберга, рассчитайте частоты аллеля и гетерозигот.

6. Наследственная метгемоглобинемия (одна из форм анемии) обусловлена аутосомным рецессивным геном и встречается среди эскимосов Аляски с частотой 0,09%. Определите генотипическую структуру анализируемой популяции по метгемоглобинемии.

7. Альбинизм общий наследуется как рецессивный аутосомный признак. Заболевание встречается с частотой 1:20000. Вычислите количество гетерозигот в популяции.

8. Врожденный вывих бедра наследуется доминантно, средняя пенетрантность 25%. Заболевание встречается с частотой 96 на 10000. Определите число гомозиготных особей по рецессивному гену.

9. У норок серебристо-соболиная окраска (бос) контролируется доминантным геном F, но в гомозиготном состоянии имеет летальное действие. Стандартная (коричневая) окраска обусловлена рецессивным аллелем f.

На ферме имеется 920 голов коричневых и 80 серебристо-соболиных норок. Определить частоту генов F и f. Определить частоту возможных

генотипов при условии случайного спаривания лиц с окраской бос и коричневых.

10. Искусственно созданная популяция включает 60% особей генотипа АА, 30% - Аа и 10% - аа. Определите генетическую структуру популяции в F<sub>3</sub> в случае самоопыления и панмиксии.

11. Предположим, что частота мутаций  $A \rightarrow a$  равна  $10^{-6}$ , причем обратные мутации отсутствуют. Какова будет частота аллеля А через 10, 1000 поколений?

### **Примеры комплектования вопросов для зачета:**

#### **Вариант № 1.**

1. Изменчивость, наследуемость, повторяемость, взаимосвязь селекционируемых признаков, их использование в селекции.

2. Использование методов иммуногенетики и цитогенетики в селекционной работе.

3. Искусственно созданная популяция включает 60% особей генотипа АА, 30% - Аа и 10% - аа. Определите генетическую структуру популяции в F<sub>3</sub> в случае самоопыления и панмиксии.

#### **Вариант № 2.**

1. Методы генетических исследований.

2. Мутационная изменчивость.

3. Врожденный вывих бедра наследуется доминантно, средняя пенетрантность 25%. Заболевание встречается с частотой 96 на 10000. Определите число гомозиготных особей по рецессивному гену.

#### **Вариант № 3.**

1. Теоретические основы оценки и отбора.

2. Закон Харди - Вайнберга, его значение, возможности применения.

3. Альбинизм обций наследуется как рецессивный аутосомный признак. Заболевание встречается с частотой 1:20000. Вычислите количество гетерозигот в популяции.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	5, 18-22, 38	02.09.15 № 1	Мафт
2	7, 8, 18-22	28.10.16 № 2	Мафт
3	13, 14, 18-22	09.10.17 № 2	Мафт
4	18-22, 33-34	29.08.18 № 1	Мафт
5	13, 14, 18-22, 36, 37	09.10.19 № 2	Мафт
6	26, 18-22, 35	15.09.20 № 2	Мафт
7	18-22	20.11.20 № 6	Мафт