

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ПБиВМ
Федотова А. С. «19» июня 2026 года

Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ
Пыжикова Н. И. «26» июня 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ ЖИВОТНЫХ

ФГОС ВО

Специальность 36.05.01 «Ветеринария»

Направленность (профиль) *«Общеклиническая ветеринария»*

Курс **2**

Семестр (ы) **3, 4**

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Ветеринарный врач



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 08.05.2026 - 01.08.2027

Составитель: Четвертакова Елена Викторовна, д.с.-х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» июня 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.05.01 «Ветеринария», утвержденного Министерством образования и науки РФ № 974 от 22.09.2017 г. и профессиональным стандартом «Работник в области ветеринарии» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 712н от 12.10.2021 г.).)

Программа обсуждена на заседании кафедры «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы» протокол № 10 «17» июня 2026 г.

Зав. кафедрой Четвертакова Елена Викторовна д.с.-х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» июня 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины протокол № 10 от « 17 » июня 2026 г.

Председатель методической комиссии Турицына Е.Г., д.в.н., профессор

Заведующие выпускающими кафедрами:

Зав. кафедрой анатомии, патологической анатомии и хирургии д-р. вет. наук, профессор

Донкова Н. В.
« 17 » июня 2026 г.

И.о. зав. кафедрой внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных д.б.н., доцент

Успенская Ю. А.
« 17 » июня 2026 г.

Зав. кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы д.б.н., доцент

Коленчукова О. А.
« 17 » июня 2026 г.

.

Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ЗАНЯТИЯ	17
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	18
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	20
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>	<i>20</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i>	<i>23</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	23
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	24
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	24
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	26
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	28
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	28
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	29

Аннотация

Дисциплина «Генетика и селекция животных» относится к фундаментальной части Блока 1 Дисциплины (модули) Б1.О.02 подготовки студентов по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария». Дисциплина реализуется в институте Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы».

Дисциплина нацелена на формирование универсальной компетенции УК-1 и общепрофессиональных компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с закономерностями наследования признаков у животных, влиянием мутагенных факторов на наследственность, мониторингом летальных генов в популяции, способами элиминации мутантных генов, с комплексной оценкой и всесторонним познанием биологических особенностей животных, показателей их племенных и продуктивных качеств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестов и промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, **180** часов.

Используемые сокращения:

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ – практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студентов

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика и селекция животных» включена в ОПОП, в фундаментальную часть Б1.О.02.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Генетика и селекция животных» являются «Общая биология и экология», «Анатомия животных», «Цитология, гистология и эмбриология».

Дисциплина «Генетика и селекция животных» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Физиология и этология животных», «Благополучие животных», «Ветеринарная экология», «Молекулярно-биологические методы исследования».

Особенностью дисциплины является изучение закономерностей наследования признаков, методов генетики и селекции.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Генетика и селекция животных» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области ветеринарной патогенетики для профилактики распространения наследственных и наследственно-средовых аномалий, основами селекционной работы.

Задачи дисциплины – ознакомить студентов с основными явлениями наследственности и изменчивости живых организмов;

- мониторинг распространения вредных генов в популяциях и их элиминация;
- изучение болезней с наследственной предрасположенностью;
- формирование представлений о пороках развития животных и их профилактики;
- методами разведения сельскохозяйственных животных;
- ознакомление с методом корреляционно-регрессионного анализа и использование его в племенной работе;
- изучение статистических закономерностей изменчивости варьирующих признаков у животных.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1.1 Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК-1.2.1 Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента, опыта, информационно-коммуникационных технологий. УК-1.3.1 Владеть: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий; выявлением	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. Умет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента, опыта, информационно-коммуникационных технологий. Владет исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.

	проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	
ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных.	ОПК-1.1.1 Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма, в том числе с помощью цифровых технологий; методологию распознавания патологического процесса. ОПК-1.2.1 Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования с помощью цифровых компьютерных технологий, необходимых для определения биологического статуса животных. ОПК-1.3.1 Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований и цифровых технологий.	Знает: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма, в том числе с помощью цифровых технологий; методологию распознавания патологического процесса. Умет: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования с помощью цифровых компьютерных технологий, необходимых для определения биологического статуса животных. Владет практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований и цифровых технологий.
ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных,	ОПК-2.1.1 Знать: экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические	Знает экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений,

социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.	понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных. ОПК-2.2.1 Уметь: использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции, в том числе, с применением цифровых технологий; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов. ОПК-2.3.1 Владеть: представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты, в том числе, с применением цифровых технологий....	хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных. Уметь использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции, в том числе, с применением цифровых технологий; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов. Владет: представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты, в том числе, с применением цифровых технологий....
--	---	--

	изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты, в том числе, с применением цифровых технологий....	
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.	ОПК-4.1.1 Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2.1 Уметь: применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. ОПК-4.3.1 Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.	Знает технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. Умет применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. Владет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.
ОПК-5. Способен оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчетные документы с использованием специализированных баз данных.	ОПК-5.1.1 Знать специальную документацию и отчетные документы ОПК-5.2.1 Уметь: применять новые информационные технологии для решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности, работать со специализированными информационными базами данных. ОПК-5.3.1 Владеть:	Знает специальную документацию и отчетные документы Умет применять новые информационные технологии для решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности, работать со специализированными информационными базами данных. Владеет навыками работы с операционной системой, с текстовыми и табличными процессорами, с системами

	навыками работы с операционной системой, с текстовыми и табличными процессорами, с системами управления базами данных, с информационно-поисковыми системами в Интернете.	управления базами данных, с информационно-поисковыми системами в Интернете.
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-7.1.1 Знать: современные технические средства и информационные технологии. ОПК-7.2.1 Уметь: использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, включающие в себя элементы машинного обучения и искусственного интеллекта. ОПК-7.3.1 Владеть: навыками использования для решения аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий.	Знает современные технические средства и информационные технологии. Умет использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, включающие в себя элементы машинного обучения и искусственного интеллекта. Владет навыками использования для решения аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 3	№ 4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	72	108
Контактная работа	2,5	90	36	54
в том числе:				
Лекции (Л)/ в том числе в интерактивной форме		36	18/16	18/16

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 3	№ 4
Лабораторные работы (ЛР)/ в том числе в интерактивной форме		54	18/18	36/18
Самостоятельная работа (СРС)	1,75	63	36	27
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов		51	30	21
самоподготовка к текущему контролю знаний		12	6	6
Подготовка и сдача экзамена	0,75	27		27
Вид контроля:			зачет	экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Генетика животных				
Модульная единица 1.1. Наследственность, уровень клетки и молекулы	20	4	4	12
Модульная единица 1.2. Наследственность, уровень организма	28	8	8	12
Модульная единица 1.3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции	24	6	6	12
ИТОГО за 3 семестр	72	18	18	36
4 семестр.				
Модуль 2. Селекция животных				
Модульная единица 2.1. Теоретические основы селекции. Методология селекционной работы		6	20	8
Модульная единица 2.2. Конституция, экстерьер, интерьер сельскохозяйственных животных.		4	4	5
Модульная единица 2.3. Отбор и подбор в как методы селекции		4	8	6
Модульная единица 2.4. Методы разведения сельскохозяйственных животных		4	4	8
Экзамен	27			
ИТОГО за 4 семестр	108	18	36	27

4.2. Содержание модулей дисциплины

МОДУЛЬ 1. Генетика животных

Модульная единица 1.1. Наследственность, уровень клетки и молекулы.

Цитологические основы наследственности. Основные этапы в развитии цитогенетики. Основные методы цитогенетики.

Структурная организация хромосом. Молекулярная организация митотической хромосомы. Морфология хромосом различных видов организмов. Кариотип. Цитологические характеристики кариотипа. Организация кариотипа. Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа. Специальные методы окрашивания и анализа. Кариограмма, кариотип, идиограмма. Эухроматин и гетерохроматин. Конститутивный и факультативный хроматин. Половой хроматин.

Цитогенетические аспекты транскрипции. Клеточный цикл. Цитологические механизмы сегрегации, рекомбинации, конъюгации хромосом в клеточном цикле. Генетическая рекомбинация в митозе и мейозе. Конъюгация хромосом. Синаптонемальный комплекс, ультраструктурные особенности и биохимическая организация, преобразования в мейозе. Генетический контроль мейоза. Амитоз. Цитогенетические методы в биомониторинге и ветеринарии.

Молекулярные основы наследственности. Структура и функции нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Макромолекулярная структура ДНК и РНК. Модель Уотсона-Крика. Структурно-функциональные особенности генов прокариот и эукариот. Репликация ДНК. Полуконсервативный механизм. Ферменты биосинтеза ДНК. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. ДНК-лигазы. Механизм репликации ДНК. Схема синтеза ДНК в репликативной вилке. Особенности репликации у эукариот. Фрагменты Оказаки. Регуляция репликации. Репарация ДНК. Типы повреждений ДНК. Особенности репарации у прокариот и эукариот. Прямая реактивация ДНК. Механизмы эксцизионной репарации. Система SOS-репарации. Мейотический кроссинговер. Митотический кроссинговер. Процесс биосинтеза (транскрипция, процессинг, трансляция). Транскрипция (инициация, элонгация, терминация). Кодон, антикодон. Генетический код его свойства (триплетность, специфичность, вырожденность, универсальность, неперекрываемость, непрерывность). Процессинг. Экзоны и интроны. Сплайсинг. Трансляция (транскрипция, процессинг, трансляция). Полирибосомы. И-РНК, м-РНК, р-РНК.

Модульная единица 1.2. Наследственность, уровень организма

Гибридологический метод как основа генетического анализа.

Моногибридное скрещивание. Первый закон Г. Менделя. Доминантные и рецессивные признаки. Явление гомозиготности и гетерозиготности. Реципрокное скрещивание. Второй закон Г. Менделя. Характер расщепления признаков во втором поколении по генотипу и фенотипам. Полное и неполное доминирование. Множественный аллелизм. Генетическая основа множественного аллелизма. Цитологические механизмы расщепления. Анализирующее скрещивание и его значение для генетического анализа. Возвратное скрещивание.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Особенности наследования признаков при ди- и полигибридном скрещивании. Принципы независимого наследования. Третий закон Менделя. Расщепление по генотипу и фенотипу. Математические формулы расщепления (определение возможного числа гамет, генотипов, фенотипов, генотипических классов) при полигибридном скрещивании. Расчет частоты появления определенных генотипов потомства при ди- и тригибридном скрещивании. Наследование при дигибридном, полигибридном и анализирующем скрещиваниях.

Наследование и наследственность. Принципы наследственности, вытекающие из законов наследования, открытых Менделем.

Аллельные и неаллельные взаимодействия генов. Типы аллельных взаимодействий (доминантно-рецессивное, неполное доминирование, кодоминирование, межаллельная комплементация). Доминантно-рецессивное взаимодействие и его генетическая основа. Характер расщепления по генотипу и фенотипу. Примеры. Доминантно-рецессивное состояние генов и наследственные заболевания животных и человека (альбинизм, фенилкетонурия, ахондроплазия, полидактилия и брахидактилия и т. д.).

Неполное доминирование. Особенности расщепления по генотипу и фенотипу при моно- и дигибридном скрещивании. **Кодоминирование.** Особенности расщепления при-

знаков. Характер наследования группы крови системы АВО у человека. *Летальное действие гена* и особенности расщепления признаков.

Типы неаллельного взаимодействия генов (комплементарность, эпистаз, полимерия, действие генов модификаторов, плейотропия).

Комплементарное действие гена и его генетическая основа. Характер расщепления признаков. Примеры. *Эпистаз*. Типы эпистаза (доминантный и рецессивный) и особенности наследования признаков. Примеры. *Полимерия* (кумулятивная и некумулятивная). Характер расщепления признаков. Распространенность в природе. Генетическая основа процесса. *Действие генов модификаторов*. Особенности проявления признаков. *Плейотропное* действие генов, а рецессивном и доминантном состоянии. Влияние внешней среды на действие генов. Пенетрантность, экспрессивность и норма реакции.

Явление сцепления генов. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Генетическое доказательство перекреста хромосом. Величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Определение групп сцепления. Соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом. Локализация гена. Генетические карты животных, человека, птицы. Цитологическое доказательство кроссинговера. Мейотический и митотический кроссинговер. Неравный кроссинговер. Влияние факторов внешней среды на кроссинговер. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции животных.

Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Гинандроморфизм.

Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов. Проявление признаков пола при изменении баланса половых хромосом и аутосом. Интерсексуальность.

Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Гены, ответственные за дифференциацию признаков пола. Естественное и искусственное (гормональное) переопределение пола. Соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции. Практическое значение регуляции соотношения полов в животноводстве, птицеводстве.

Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола в реципрокных скрещиваниях. Наследование "крест-накрест" ("крисс-кросс"). Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.

Генная инженерия бактерий, животных и растений. Методические подходы. Искусственный синтез генов. Методы выделения генов и включения их в состав векторов. Ферменты генной инженерии (лигазы, рестриктазы, полимеразы и др.).

Модульная единица 1.3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции

Понятия о мутации и мутагенезе. Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной фенотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости. Наследственная изменчивость организмов как основа эволюции. Теория мутагенеза Г. де Фриза. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов значение ее для эволюции и селекции.

Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций. Генеративные и соматические мутации. Классификация мутаций по изменению фенотипа – морфологические, биохимические, физиологические. Различие мутаций *по их адаптивному значению*: летальные и полуметалетальные, нейтральные и полезные мутации; относительный характер различий мутаций по их адаптивному значению. Понятие о биологической и хозяйственной полезности мутационного изменения признака. Значение мутаций для генетического

анализа различных биологических процессов. Классификация мутаций по характеру изменений генотипа: генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические.

Генные мутации, прямые и обратные. Множественный аллелизм. Механизм возникновения серий и множественных аллелей. Наследование при множественном аллелизме.

Хромосомные перестройки. Внутрихромосомные перестройки: нехватки (дефицисы и делеции), умножение идентичных участков (дупликации), инверсии. Межхромосомные перестройки – транслокации. Особенности мейоза при различных типах внутри и межхромосомных перестроек. Цитологические методы обнаружения хромосомных перестроек, механизмы возникновения. Дискретность и непрерывность в организации наследственного материала. Значение хромосомных перестроек в эволюции.

Геномные мутации. *Полиплоидия*. Фенотипические эффекты полиплоидии. Искусственное получение полиплоидов. *Автополиплоидия*. Расщепление по генотипу и фенотипу при скрещивании автополиплоидов. *Аллополиплоидия*. Мейоз и наследование у аллополиплоидов. *Анеуполиплоидия* (гетероплоидия): нулисомии и моносомии, полисомии. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Жизнеспособность и плодовитость анеуплоидных форм.

Цитоплазматические мутации, их природа и особенности. Спонтанный мутационный процесс и его причины. Закон гомологических рядов и наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированный мутационный процесс. Влияние физических (ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений, температуры) химических и биологических агентов на мутационный процесс. Основные характеристики радиационного и химического мутагенеза. Молекулярные механизмы мутагенеза. Мутации как ошибки в осуществлении процессов репликации, репарации и рекомбинации. Молекулярная природа генных мутаций – замены нуклеотидных пар, сдвиги рамки считывания.

Модификационная изменчивость. Генетическая однородность материала как необходимое условие изучения модификационной изменчивости. Ненаследственная изменчивость как изменение проявления действия генов при реализации генотипа в различных условиях среды. Понятие о норме реакции. Математический метод как основной при изучении модификационной изменчивости.

Популяции, ее генетическая структура. Генетическое равновесие в панмиктической, менделевской популяции и его теоретический расчет в соответствии с законом Харди-Вайнберга. **Факторы генетической динамики популяций**. Роль инбридинга в динамике популяций. Мутационный груз в популяциях. Возрастание мутационного груза в популяциях в связи с загрязнением окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Популяционные волны (дрейф генов), их специфичность и роль в динамике генных частот. Гетерозиготность в популяциях. Наследственный полиморфизм популяций. Значение генетики в развитии эволюционной теории.

Моноклональные (МКАТ) антитела. Получение и применение МКАТ. Генетика иммуноглобулинов. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости (МНС) крупного рогатого скота, свиней, овец, кур. Связь МНС с болезнями.

Врожденные дефекты иммунной системы (первичные вторичные иммунодефициты, летальный фактор А-46, комбинативный иммунодефицит, агаммаглобулинемия, селективный дефицит IgM).

Значение биохимического полиморфизма для селекции: определение генетической структуры популяции (происхождение пород, внутрипородная и межпородная дифференциация); выявление связи полиморфных систем с продуктивностью, воспроизводительной способностью, резистентностью (генетические маркеры).

Классификация форм наследственной патологии. Типы наследования аномалий (аутосомно-рецессивный, аутосомно-доминантный, сцепленный с X-хромосомой). Классификация летальных генов по степени их пенетрантности (летальные, сублетальные, субвитаальные). Генетическая устойчивость и восприимчивость к *бактериальным болезням*

(мастит, туберкулез, бруцеллез, пуллороз), **протозойным** (бабезиоз, трипаномозы, концидиидозы), **вирусным** (лейкоз, гемобластозы птицы, болезнь Марека, скрепи). Методы исследования в патогенетике животных и человека (генеалогический, цитогенетический, генетико-статистический анализ). Генетический груз (мутационный, переходный, сегрегационный).

Хромосомные болезни. Классификация и общая фенотипическая характеристика хромосомных болезней. Частота и типы хромосомных мутаций. Хромосомные болезни обусловленные аномалиями половых хромосом. Полисомия по половым хромосомам.

Генные болезни. Классификация и частота генных болезней. Специфические особенности развития и появления генных мутаций при различных типах наследования. Доминантные мутации как причина наследственных болезней. Проявление эффекта действия доминантных генов в гетерозиготном состоянии и гомозиготном состоянии (ахондроплазия). Доминантные заболевания с поздней манифестацией (хорея Гентингтона, миотоническая дистрофия). Доминантные X-сцепленные болезни (витамин-Д-резистентный рахит, дефекты зубной эмали). Пенетрантность и экспрессивность проявления доминантных мутаций. Специфические особенности рецессивного действия мутантных генов и их значение в патогенезе заболеваний человека и животных. Мутации структурных генов и нарушение биосинтеза ферментов, структурных и транспортных белков, гормонов и иммуноглобулинов. Реализация дефекта образования фермента: недостаток конечного продукта (альбинизм, гипотиреоз), накопление промежуточных продуктов метаболизма (фенилкетонурия), избыточная компенсаторная реакция при выпадении звена в цепи саморегуляции.

Генетические нарушения мембранного транспорта (цистинурия). Рецессивные наследственные болезни с недостатком двух ферментов. Комбинативное действие генов у гетерозигот по аномальным аллелям (компаунд-гетерозиготы). Рецессивное X-сцепленное наследование болезней (дальтонизм, гемофилия А и В). Соотношение полов при аутосомных наследственных заболеваниях. Ограниченное проявление аутосомных болезней.

Генетическая гетерогенность наследственных болезней и ее причины (глухонмота). ДНК-диагностика наследственных болезней. Нарушение углеводного обмена: галактоземия, мукополисахаридозы, гликогенозы. Наследственные дефекты обмена липидов - гиперлипидемии. Наследственные нарушения обмена аминокислот: фенилкетонурия, альбинизм. Наследственные дефекты обмена пуринов и пиримидинов: синдром Леша-Найана, подагра. Наследственные нарушения ферментов эритроцитов: недостаточность глюкозо-С-фосфатдегидрогеназы.

Болезни с наследственным предрасположением. Значение и критерии полигенного наследования болезней с наследственным предрасположением. Роль пара- и генотипических факторов в развитии мультифакториальных заболеваний. Методы генетического анализа наследственного предрасположения.

Генетика мультифакториальных врожденных пороков развития, основные понятия и классификация. Изолированные и множественные пороки. Малые аномалии развития. Основные подходы к лечению наследственных болезней (диетотерапия и другие пути коррекции метаболических дефектов). Понятие о этиологическом лечении (заместительная генотерапия, использование методов биотехнологии, генетической и клеточной инженерии).

Модуль 2. Селекция животных

Модульная единица 2.1. Теоретические основы селекции. Методология селекционной работы

Понятие о породе. Характерные признаки породы. Основные факторы породообразования: социально-экономические, природно-географические, тренинг животных. Классификация пород по количеству и качеству труда, затраченного на их образование: примитивные (аборигенные) породы, заводские, переходные. Классификация пород по типу продуктивности: специализированные и комбинированные. Структура породы: отродье,

породная группа, внутripородный тип, заводской тип, линия, семейство. Адаптация, акклиматизация.

Особенности наследования признаков разных категорий. Простые (моногенные, 1 категория), сложные (полигенные, 2 категория) признаки. Методы изучения наследования качественных признаков. Полигены и их влияние на изменчивость количественного признака. Закономерности наследования количественных признаков. Модель наследования количественных признаков, предложенная К. Мазером. Модель Э.Х. Гинзбурга. Использование коэффициентов наследуемости и повторяемости, коррелятивных связей между признаками.

Принципы бонитировки в разных отраслях животноводства. Оценка животных по генотипу и фенотипу. Оценка животных по происхождению. Оценка животных по качеству потомства. Оценка животных по продуктивности. Оценка животных по технологическим признакам.

Модульная единица 2.2. Конституция, экстерьер, интерьер сельскохозяйственных животных.

Понятие о конституции. Классификация типов конституции по особенностям развития костяка, мускулатуры, подкожной клетчатки, кожи и внутренних органов. Классификация типов конституций швейцарского ученого У. Дюрста. Факторы, влияющие на формирование конституции: наследственность, условия внешней среды, искусственный отбор.

Кондиции сельскохозяйственных животных: заводская, выставочная, рабочая, тренировочная, откормочная.

Методы изучения и оценки экстерьера. Глазомерная оценка. Измерение животных. Расчет индексов телосложения. Графический метод. Пунктирная оценка (оценка в баллах). Фотографирование. Линейная оценка.

Интерьер. Основные интерьерные показатели (кровь, общее ее количество, состав эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина, белка и его фракций, резервная щелочность, содержание сахара, молочной кислоты, ферментов и др.). Молочная железа. Кожа и ее производные (сальные и потовые железы). Строение костяка (его структура и плотность, солевой состав).

Модульная единица 2.3. Отбор и подбор в как методы селекции

Понятие об отборе. Генетическая сущность отбора. Естественный и искусственный отбор. *Формы отбора в селекции*: Отбор на доминантный ген. Отбор против доминантного гена. Отбор по рецессивному гену. Отбор против рецессивных гомозигот. Отбор в пользу гетерозигот. Отбор против гетерозигот. Отбор по генам с эффектом сверхдоминирования. Частотно-зависимый отбор. *Методы отбора*: массовый, семейный, внутрисемейный, по качеству потомства, тандемный (последовательный), по независимым уровням, по селекционным индексам. Использование селекционного индекса в селекции. Ответ на отбор. Селекционный дифференциал, селекционный эффект, интенсивность отбора, эффективная численность популяции.

Признаки отбора – хозяйственные качества, ради которых разводят животных (молочность крупного рогатого скота, мясность свиней, качество смушковых и т.д.).

Показатели отбора – количественные и качественные критерии, по которым можно судить о развитии признака отбора (количество молока, содержание жира и белка в молоке, толщина шпика, цвет шкурок и т.д.).

Этапы отбора: по генотипу, по фенотипу, по собственной продуктивности, по качеству потомства. Дополнительная форма отбора – по долголетию.

Подбор. Индивидуальный и групповой подбор. Методы подбора: однородный (гомогенный) и разнородный (гетерогенный).

Модульная единица 2.4. Методы разведения сельскохозяйственных животных

Методы разведения – система подбора животных с учетом их видовой, породной и линейной принадлежности для решения определенных зоотехнических задач.

Чистопородное разведение. Методы спаривания при чистопородном разведении: аутбридинг (неродственное) и инбридинг (родственное). Роль инбридинга в племенной работе. Определение степени гомозиготности. Разведение по линиям. Виды линий: генеалогическая (формальная), заводская, инбредная, ложная. Межлинейные кроссы. Разведение по семействам.

Скращивание. Виды скрещивания: воспроизводительное (заводское), вводное (прилитие крови), промышленное, переменное, поглотительное (преобразовательное).

Гибридизация. Виды гибридизации: промышленная, поглотительная, вводная, воспроизводительная.

4.3. Лекционные/лабораторные/ занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Модуль 1. Генетика животных		зачет	18/16
2	Модульная единица 1.1. Наследственность, уровень клетки и молекулы	Лекция № 1. Генетика и селекция животных / Презентация	Тестирование Зачет	2/2
		Лекция № 2. Молекулярные основы наследственности/ презентация	Тестирование Зачет	2/2
3	Модульная единица 1.2. Наследственность, уровень организма	Лекция № 3-№4. Закономерности наследования признаков при половом размножении/ презентация	Тестирование Зачет	4/4
		Лекция № 5. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола/ презентация	Тестирование Зачет	2/2
		Лекция № 6. Основы биотехнологии и генетической инженерии/ презентация	Тестирование Зачет	2/2
4	Модульная единица 1.3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции	Лекция № 7. Мутации и мутагенез/ презентация	Тестирование Зачет	2/2
		Лекция № 8. Методы изучения изменчивости и генетика популяций	Тестирование Зачет	2
		Лекция № 9. Генетика аномалий и болезней/ презентация	Тестирование Зачет)	2/2
5	Итого за 3 модуль			18/16
6	Модуль 2. Селекция животных			18/16
7	Модульная единица 2.1. Теоретические основы селекции. Методология селекционной работы	Лекция № 10. Введение в теорию селекции	Тестирование Экзамен	2
		Лекция № 11. Породы и их роль в разведении животных / презентация	Тестирование Экзамен	2/2

¹Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция №12. Принципы бонитировки в разных отраслях животноводства	Тестирование Экзамен	2/2
8	Модульная единица 2.2. Конституция, экстерьер, интерьер сельскохозяйственных животных.	Лекция № 13. Конституция сельскохозяйственных животных/ презентация	Тестирование Экзамен	2/2
		Лекция № 14. Экстерьер и интерьер сельскохозяйственных животных / презентация	Тестирование Экзамен	2/2
9	Модульная единица 2.3. Отбор и подбор в как методы селекции	Лекция № 15. Отбор сельскохозяйственных животных /презентация	Тестирование Экзамен	2/2
		Лекция № 16. Подбор в животноводстве / презентация	Тестирование Экзамен	2/2
10	Модульная единица 2.4. Методы разведения сельскохозяйственных животных	Лекция № 17. Методы разведения животных. Чистопородное разведение/ презентация	Тестирование Экзамен	2/2
		Лекция № 18. Методы разведения животных. Скрещивание и гибридизация / презентация	Тестирование Экзамен	2/2
11	Итого за 4 модуль			18/16

4.4. Лабораторные занятия/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Модуль 1. Генетика животных			18/18
2	Модульная единица 1.1. Наследственность, уровень клетки и молекулы	Занятие № 1. Кариотипирование / построение кариограмм	Тестирование. Зачет	2/2
		Занятие № 2. Основные матричные процессы при реализации генетической информации / Решение ситуационных задач	Тестирование. Зачет	2/2
3	Модульная единица 1.2. Наследственность, уровень организма	Занятие № 3. Моно-полигибридное скрещивание. / Решение ситуационных задач.	Тестирование. Зачет	2/2
		Занятие №4. Взаимодействие аллельных генов. Неполное доминирование. Кодоминирование. Множественный аллелизм / Решение ситуационных задач	Тестирование. Зачет	2/2
		Занятие №5. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность.	Тестирование. Зачет	2/2

²Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Эпистаз. Полимерия / Решение ситуационных задач.		
		Занятие № 6. Генетика пола. Хромосомная теория наследственности / Решение ситуационных задач	Тестирование. Зачет	2/2
4	Модульная единица 1.3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции	Занятие № 7. Применение популяционно-статистического метода в ветеринарной генетике/ Решение ситуационных задач	Тестирование. Зачет	2/2
		Занятие № 8. Генетика уродств и врожденных аномалий. Летальное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность / Решение ситуационных задач	Тестирование. Зачет	2/2
		Занятие №9. Генетика уродств и врожденных аномалий. Плейотропия / Решение ситуационных задач	Тестирование. Зачет	2/2
5	Итого за модуль 1 (3 семестр)		зачет	18/18
6	Модуль 2. Селекция животных			36/18
7	Модульная единица 2.1. Теоретические основы селекции. Методология селекционной работы	Занятие № 10. Породы сельскохозяйственных животных разных видов, разводимые в Красноярском крае / мастер-класс	Тестирование Экзамен	2/2
		Занятие № 11-№12. Применение вариационно-статистического метода при обработке массовых данных количественных и качественных признаков / Решение ситуационных задач	Контрольная работа. Экзамен	4/4
		Занятие № 13-№14. Построение вариационного ряда / Решение ситуационных задач	Контрольная работа. Экзамен	4/4
		Занятие № 15-№16. Коэффициент корреляции / Решение ситуационных задач	Контрольная работа. Экзамен	4/4
		Занятие № 17. Оценка животных по генотипу и фенотипу	Контрольная работа. Экзамен	2/2
		Занятие № 18. Оценка животных по происхождению	Контрольная работа. Экзамен	2/2
		Занятие № 19. Оценка животных по продуктивности.	Контрольная работа. Экзамен	2
8	Модульная единица 2.2. Конституция, экстерьер, интерьер сельскохозяйственных животных.	Занятие № 20. Стаи с.-х. животных. Основные пороки и недостатки экстерьера/ мастер-класс.	Тестирование Экзамен	2
		Занятие № 21. Методы оценки экстерьера с.-х. животных	Тестирование Экзамен	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
9	Модульная единица 2.3. Отбор и подбор в как методы селекции	Занятие № 22-№23. Оценка и отбор животных по происхождению. Составление родословных для животных разных видов	Тестирование Экзамен	4
		Занятие № 24. Оценка и отбор животных по качеству потомства. Оценка быков-производителей по данным зоотехнического учета	Тестирование Экзамен	2
		Занятие №25. Организация мероприятий по отбору животных. Мечение сельскохозяйственных животных разных видов	Тестирование Экзамен	2
10	Модульная единица 2.4. Методы разведения сельскохозяйственных животных	Занятие № 26. Чистопородное разведение. Инбридинг. Запись родственного спаривания по Шапоружу. Расчет коэффициента нарастания гомозиготности	Контрольная работа. Экзамен	2
		Занятие № 27. Скрещивание в животноводстве. Составление схем скрещиваний с расчетом долей крови у помесного потомства	Контрольная работа. Экзамен	2
11	Итого за 4 семестр			36/18

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа специалистов организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СР;
- подготовка к коллоквиумам (тестирование);
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1. Генетика животных			
1.	Модульная единица 1.1. Наслед-	Особенности кариотипов с.-х. животных (характеристика кариотипов овец, крупного рогатого скота,	10

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	ственность, уровень клетки и молекулы	кур, гусей, свиней, а также пушных зверей – норок, песцов, лис). Рекомбинации у бактерий и вирусов. Передача наследственной информации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация.	
	Самоподготовка к текущему контролю знаний		2
	Модульная единица 1.2. Наследственность	Критерий хи-квадрат. Наследуемость хозяйственно-полезных признаков. Генетические основы гетерозиса. Инбредная депрессия. Наследование количественных признаков. Коэффициент наследуемости и повторяемости. Признаки. Сцепление с полом, в генетике человека и животных. Регуляция пола. Пол и партеногенез. Гибридная технология (получение моноклональных антител МкАт). Химерные и трансгенные животные.	10
2.	Самоподготовка к текущему контролю знаний		2
3.	Модульная единица 1.3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции	Изменчивость и методы ее изучения. Виды изменчивости. Генеральная и выборочные совокупности. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных от мутагенов. Фармакологическая генетика. Эколого-генетический мониторинг в животноводстве. Генетический контроль иммунного ответа. Теории иммунитета. Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы. Генетические аномалии у крупного рогатого скота, свиней, овец, птицы. Числовые и структурные мутации кариотипа и фенотипические аномалии животных. Генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным болезням (мастит, туберкулёз, бруцеллез, лептоспироз и т.д.); к простозам и клещам; к вирусным инфекциям (яшур, лейкоз, скрепи и т.д. Генетическая предрасположенность к респираторным заболеваниям и болезням желудочно-кишечного тракта. Роль наследственности при болезнях обмена веществ (кетоз, родильный парез и т.д.). Учёт врождённых аномалий. Повышение генетической устойчивости к болезням. Показатели отбора. Непрямая селекция на резистентность. Мероприятия по устойчивости к болезням	10
4.	Самоподготовка к текущему контролю знаний		2
5.	Итого за модуль 1 (3 семестр)		36
6.	Модуль 2. Селекция животных		
7.	Модульная единица 2.1. Теоретические основы селекции. Методология селекционной работы	Основные направления в селекции молочного и мясного скота на современном этапе. Сохранение генофонда аборигенных пород, молочного и мясного скота. Составление и представление заявочной документации для выдачи патентов и авторских свидетельств на достижения в животноводстве. Ре-	7

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		ализация (приобретение, обмен) племенной продукции, публичная демонстрация племенных животных выведенных, усовершенствованных и сохраняемых пород, типов, линий. Теоретические основы крупномасштабной селекции. Роль классиков животноводства в разработке крупномасштабной селекции. Роль искусственного осеменения в крупномасштабной селекции. Особенности селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом молочного направления продуктивности Особенности селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом мясного направления продуктивности Особенности селекционно-племенной работы в свиноводстве Особенности селекционно-племенной работы в коневодстве Особенности селекционно-племенной работы в птицеводстве Особенности селекционно-племенной работы в овцеводстве. Особенности селекционно-племенной работы в звероводстве Особенности селекционно-племенной работы в рыбоводстве Особенности селекционно-племенной работы в собаководстве	
8.	Самоподготовка к текущему контролю знаний		1
9.	Модульная единица 2.2. Конституция, экстерьер, интерьер сельскохозяйственных животных.	Конституция, экстерьер. Особенности экстерьера животных разных видов и направлений продуктивности. Недостатки экстерьера, отрицательно влияющие на продуктивные качества животных. Интерьер и его значение в оценке конституции, продуктивных качеств, здоровья животных. Интерьерные особенности высокопродуктивных животных. Методы, применяемые при изучении интерьера. Связь конституции со здоровьем и продуктивностью животных. Признаки линейной оценки экстерьера.	4
10.	Самоподготовка к текущему контролю знаний		1
11.	Модульная единица 2.3. Отбор и подбор как методы селекции	Отбор и подбор животных. Признаки и показатели отбора. Коррелятивные связи между признаками отбора и их значение в совершенствовании животных. Племенной отбор и подбор животных по родословной. Возрастной подбор. Подбор с учетом родственных отношений. Линейный подбор. Совершенствование животных по приспособленности к новым условиям содержания и эксплуатации. Выбраковка и выростировка животных. Генетические основы отбора.	5
12.	Самоподготовка к текущему контролю знаний		1
13.	Модульная единица 2.4. Методы разведения сельскохозяйственных животных	Методы разведения сельскохозяйственных животных и их значение. Методы разведения, применяемые в молочном и мясном скотоводстве, свиноводстве, овцеводстве, коневодстве. Особенности методов разведения, применяемые в птицеводстве. Использование методов разведения для получения	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		промышленных гибридов. Виды скрещивания. Биологическая и генетическая сущность межпородного скрещивания. Роль и значение гибридизации.	
14.	Самоподготовка к текущему контролю знаний		2
15.	Итого за модуль 2 (4 семестр)		27

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	Не предусмотрены	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СР	Другие виды	Вид контроля
УК-1	12-15	10-21	модуль 2		тест, контрольная работа, опрос
ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7	1-18	1-27	модуль1-2		тест, контрольная работа, опрос

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных. Краткий курс лекций: учебное пособие / составитель Е. Н. Мартынова. – Ижевск: УдГАУ, 2021. – 128 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/422648>
2. Общая генетика: учебное пособие для вузов / Е. А. Вертикова, В. В. Пыльнев, М. И. Попченко, Я. Ю. Голиванов ; под редакцией Е. А. Вертикова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 112 с. – ISBN 978-5-507-55227-6. – URL: <https://e.lanbook.com/book/522087>.

6.2. Дополнительная литература

1. Бакай, А. В. Генетика / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. – М.: КолосС, 2007. – 446 с.
2. Жебровский, Л. С. Селекция животных / Л. С. Жебровский. – СПб.: Лань. – 2002. – 254 с.
3. Четвертакова, Е. В. Теоретические основы селекции: учебное пособие / Е. В. Четвертакова. – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – 155 с.
4. Четвертакова, Е. В. Ветеринарная генетика: учеб. пособие / Е. В. Четвертакова. – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – 259 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://www.elibrary.ru/> (свободный доступ)
2. Национальная электронная библиотека – <https://rusneb.ru/> (договор; доступ из Научной библиотеки Красноярского ГАУ)
3. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/> (договор; регистрация от университета)
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/> (договор; регистрация от университета)
5. Электронная библиотечная система «Рукоонт» – <https://lib.rucont.ru/> (договор; регистрация от университета)
6. ScienceDirect (международная база данных) – <https://www.sciencedirect.com/> (свободный доступ; регистрация не требуется);
7. Springer Nature (международная база данных) – <https://link.springer.com/> (свободный доступ; регистрация не требуется);
8. DOAJournals (международная база данных) – <http://doaj.org/> (свободный доступ; регистрация не требуется)
9. DOABooks (международная база данных) – <http://www.doabooks.org/doab> (свободный доступ; регистрация не требуется)
10. КиберЛенинка (русскоязычные научные журналы) – <http://cyberleninka.ru/> (свободный доступ; регистрация не требуется).

6.3. Программное обеспечение

1. ОС: Astra Linux.
2. Офисный пакет: Libre Office 6.2.1 / Мой Офис Профессиональный 2.
3. ЭИОС: Moodle 3.5.6a.
4. Антиплагиат ВУЗ.

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙКафедра Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов Направление подготовки (специальность) 36.05.01 «Ветеринария»Дисциплина «Генетика и селекция животных»

Вид занятии	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
ЛК, ЛЗ, СРС	Общая генетика	Вертикова Е. А., Пыльнев В. В., Попченко М. И., Голиванов Я. Ю.	Санкт-Петербург : Лань	2026		+			100%	e.lanbook.com/book/522087
ЛК, ЛЗ, СРС	Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных	Мартынова Е. Н.	Ижевск: УдГАУ	2021		+			100%	e.lanbook.com/book/422648
Дополнительная										
ЛК, ЛЗ, СРС	Генетика	Бакай А. В., Кочиш И. И., Скрипниченко Г. Г.	М.: КолосС	2007	+		+		80	82
ЛК, ЛЗ, СРС	Селекция животных	Жебровский Л. С.	СПб.: Лань	2002	+		+		100%	92
ЛК, ЛЗ, СРС	Ветеринарная генетика	Четвертакова Е. В.	Красноярск: КрасГАУ	2018		+	+		100%	www.kgau.ru/upload/iblock/5a8/oi0ridf3igesp6hnjwp982yxa5bb142r.pdf
ЛК, ЛЗ, СРС	Теоретические основы селекции	Четвертакова Е. В.	Красноярск: КрасГАУ	2018	+	+	+		100%	40 + Ирбис 64+

Директор Научной библиотеки Р.А. Зорина

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: При изучении дисциплины «Генетика и селекция животных» со студентами проводятся лекционные и лабораторные занятия. Зачет и экзамен определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные занятия по дисциплине в следующей форме:

Решение задач по темам выданных на самостоятельную работу;

Коллоквиум (тестирование);

Контрольная работа.

Промежуточный контроль – в 3 семестре – зачет и в 4 семестре – экзамен. Проводится с целью установления остаточных знаний по дисциплине. Включает в себя в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач, презентация с докладом.)

Рейтинг план по дисциплине

3 семестр

Календарный модуль 1			Итого баллов
Дисциплинарные модули	Баллы за задания	Количество заданий	
Модуль 1. Генетика животных			
Модульная единица 1.1. Наследственность, уровень клетки и молекулы			25
Построение кариограммы	3	1	3
Решение задач по цитологическим основам наследственности	1	1	1
Решение задач по молекулярным основам наследственности	1	2	2
Презентация с докладом (СРС)	2	2	4
Тест по модулю (коллоквиум)	0,5	30	15
Модульная единица 1.2. Наследственность			33
Решение задач на моногибридное скрещивание	1	1	1
Решение задач на полигибридное скрещивание	1	1	1
Решение задач на взаимодействие аллельных генов	1	2	2
Решение задач на взаимодействие неаллельных генов	2	2	4
Решение задач на сцепленное наследование генов	2	2	4
Презентация с докладом (СР)	2	3	6
Тест по модулю (коллоквиум)	0,5	30	15
Модульная единица 1.3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции			27
Решение задач по типам аномалий, полиморфизму белков и групп крови	1	2	2
Решение задач на определение частот генов и генотипов в популяции	2	2	4
Презентация с докладом (СР)	2	3	6
Тест по модулю (коллоквиум)	0,5	30	15

Выходной контроль – зачет	5	3	15
Итого за КМ 1			100

4 семестр

Дисциплинарные модули	Баллы за задания	Количество заданий	Итого баллов
Модуль 2. Селекция животных			
Модульная единица 2.1 Теоретические основы селекции. Методология селекционной работы			27
Выполнение расчетного задания. Построение вариационного ряда.	7	1	7
Выполнение расчетного задания. Корреляция.	8	1	8
Тест по модульной единице	0,3	20	6
СРС по модульной единице	6	1	6
Модульная единица 2.2 Конституция, экстерьер, интерьер сельскохозяйственных животных.			8
Тест по модульной единице	0,3	20	6
СРС по модульной единице	2	1	2
Модульная единица 2.3 Отбор и подбор как методы селекции			15
Контрольная работа. Оценка быков-производителей по данным зоотехнического учета	4	1	4
Контрольная работа. Оценка быков по качеству потомства	5	1	5
Тест по модульной единице	0,2	20	4
СРС по модульной единице	2	1	2
Модульная единица 2.4 Методы разведения сельскохозяйственных животных			20
Контрольная работа. Расчет коэффициента нарастания гомозиготности	3	1	3
Тест по модульной единице	0,3	20	6
Итоговый тест по 2 модулю	0,3	30	9
СРС по модульной единице	2	1	2
Выходной контроль – экзамен	10	3	30
Итого за М 2			100

Дисциплина считается освоенной при наборе не менее 60 баллов.

Все виды учебных работ должны быть выполнены в установленные, предусмотренные графиком учебного процесса.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию

Модуль считается сданным, при условии получения студентом не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга, подсчитываются дополнительные баллы (работа на занятиях – решение задач у доски, реферативные сообщения по темам, участие в олимпиаде) и принимается решение о допуске студента к выходному контролю или освобождению от его сдачи.

Студент обязан отчитаться по всем модулям дисциплины и с учетом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по дисциплине. Студенту, не набравшему минимальное количество баллов (менее 60), дается 14 календарных дней после окончания календарного модуля для добора необходимого количества баллов.

Градации оценки по **зачету**:

Минимальное количество баллов за модуль – 60.

Градации оценки по **экзамену**:

60-72 балла для оценки «удовлетворительно»

73-86 балла для оценки «хорошо»

87-100 баллов для оценки «отлично».

Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме мене 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженности студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет 60 и более, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен экзамен без сдачи выходного контроля. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдает экзамен по расписанию зачетной сессии. Перечень вопросов на экзамен, тестам, систему оценивания по СР и выполнение заданий, приведены в ФОС дисциплины.

При возникновении задолженности по дисциплине студент самостоятельно осваивает модули дисциплин, выполняет задания и проходит тестирование по пропущенным модулям и модульным единицам на платформе LMS Moodle.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изложении теоретического материала используются мультимедийные иллюстративные материалы (лекционные залы 1-35 и 2-48). В курсе лекций используются видеофильмы (100 великих открытий в генетике). Для проведения лабораторных работ оборудована специализированная аудитория 2-32 ул. Стасовой 44А (столы, стулья, учебная доска, схемы, таблицы, тестовые задания, задачи, фото) и лаборатория «Молекулярная генетика» 1-27 ул. Стасовой 44А (оборудование для выделения и анализа ДНК).

Для дистанционного обучения применяются электронный комплекс, размещенный на платформе LMS Moodle по дисциплине.

Ауд. 0-01; Кабинет самостоятельной работы: видеостена, компьютеры – 1 с выходом в интернет, доска аудиторная для написания мелом (1000х3000 мм). Столы, стулья.

Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы, компьютеры с доступом в интернет, к ЭБС и международным реферативным базам данных научных изданий.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

На освоение дисциплины «Генетика и селекция животных» учебным планом предусмотрено 180 час., при этом 50 % времени отводится на аудиторные занятия. Дисциплина разбита на два дисциплинарных модуля:

ДМ 1 - Генетика животных;

ДМ 2 - Селекция животных;

При изучении всех модулей лекции необходимо иллюстрировать большим количеством наглядностей, что позволит лучше усвоить материал.

При изучении дисциплины необходимо обратить особое внимание на применение современные методы обучения: 1. Активное слушание – ведение беседы с целью налаживания контакта с другим человеком. 2. Дискуссии. Целью дискуссии является достижение максимально возможного согласия участников по обсуждаемой проблеме, поиск истины или оптимального решения.

Рекомендуется организовать самостоятельную работу обучающихся:

1. Дистанционное обучение. Оно позволяет использовать индивидуальный темп обучения; обеспечивает быструю связь со всеми участниками образовательного процесса; дает возможность использовать большой объем доступной информации; возможность участия в проектах, конкурсах и олимпиадах разного уровня; создания дополнительных условий для самовыражения обучающихся. Для дистанционного обучения студентов применяется LMS Moodle.
2. Интерактивное обучение – позволяет студенту и преподавателю активно взаимодействуют друг с другом. Каждый участник взаимодействия вносит свой вклад, в ходе работы происходит обмен идеями, знаниями, выработка совместных способов действия.
3. Проблемное обучение – позволяет организовать образовательный процесс в виде разрешения последовательно создаваемых учебных проблемных ситуаций. Проблемная ситуация направляет мыслительный поиск, пробуждает интерес к исследованию. Проблема может быть выражена в форме проблемного вопроса или проблемного задания.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается комфортная среда, специально оборудованные аудитории 1-30, 1-27, ул. Стасовой 44А, возможность дистанционного обучения (дисциплина размещена на LMS Moodle).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;

С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.
--	---

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработала:

Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

«Генетика и селекция животных» для подготовки студентов по программе ФГОС ВО по специальности 36.05.01 «Ветеринария» направленности (профиль) «Общеклиническая ветеринария», разработанную доктором с.-х. наук, доцентом Четвертаковой Еленой Викторовной Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.05.01 «Ветеринария».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. В программе определены основные знания и умения, которыми должен овладеть студент в процессе освоения учебной дисциплины.

Дисциплина «Генетика и селекция животных» относится к фундаментальной части Блока 1 Дисциплины (модули) Б1.О.02 подготовки студентов по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария».

Реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы».

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестов и промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены: в 3 семестре лекционные 18/16, лабораторные 18/18 занятия и 36 самостоятельной работы студента, форма контроля – зачет; в 4 семестре лекционные 18/16, лабораторные 36/18 занятия и 27 самостоятельной работы студента, форма контроля – экзамен 36 часов.

Содержание рабочей программы разбито по модульным единицам, по которым определены знания, умения и навыки. Тематическое планирование учитывает максимальную нагрузку и часы на лабораторные занятия. В программе учтена специфика учебного заведения и отражена практическая направленность курса. Учебный материал изложен последовательно и соответствует требованиям к минимальному содержанию и уровню подготовки выпускника по специальности 36.05.01 «Ветеринария».

Рабочая программа может быть рекомендована для планирования работы в высшем учебном заведении по специальности 36.05.01 «Ветеринария».

Генеральный директор
АО «Красноярскагроплем»
К.С.-Х.Н.



С.В. Шадрин