

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

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



Директор института Лефлер Т.Ф.

" 10 июня 2016 г.



Ректор Пыжикова Н.И.

" 15 июня 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА

---

ФГОС ВО

Специальность 36.05.01 «Ветеринария»  
(код, наименование)

Направленность (специализация): «Лабораторное дело»

Курс 1

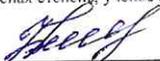
Семестр ( *ьl* ) 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Ветеринарный врач

Красноярск, 2016

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

 «26» мая 2016 г.

Рецензент:\*

**Шадрин С.В.** к.с.-х.н, генеральный директор ОАО «Краснояр-  
скагропзем»  «26» мая 2016 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
(специальности) **36.05.01 «Ветеринария».**

Программа обсуждена на заседании кафедры «Разведение, генетика,  
биология и водные биоресурсы» протокол № 4 от «26» мая 2016 г

И.о. зав. кафедрой Четвертакова Елена Викторовна к.с.-х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 «26» мая 2016 г.

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины протокол № 10 «09» июня 2016 г.

Председатель методической комиссии

ИТБ и ВМ Турицына Е.Г. д.в.н., доцент  
Турицына Е.Г. «09» июня 2016 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) \* Четвертакова Е.В., к.с.-х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Четвертакова Е.В. «09» июня 2016 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) \*

Зав. кафедрой  
«Анатомии, патологической анатомии и хирургии»  
д.вет.н., проф.

Донкова Н.В. Донкова Н.В.

Зав. кафедрой  
«Эпизоотологии, микробиологии,  
паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы»  
д.биол.н., проф.

Строганова И.Я. Строганова И.Я.

## Оглавление

1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	5
1.1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	5
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	14
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	15
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>	15
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i>	16
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	18
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	18
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	25
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД .....	26

## Аннотация

Дисциплина «**Ветеринарная генетика**» входит в базовую часть **Б1.Б.09** подготовки специалистов по направлению **36.05.01 «Ветеринария»**.

Дисциплина реализуется в институте Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы».

Дисциплина нацелена на формирование **общекультурных компетенций** выпускника:

способностью к самоорганизации и самообразованию (**ОК - 7**).

### **общепрофессиональных компетенций:**

способностью и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (**ОПК – 3**);

### **профессиональных компетенций:**

Способностью и готовностью использовать методы оценки природных и социально-хозяйственных факторов в развитии болезней животных, проводить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных патологий, осуществлять общеоздоровительные мероприятия по формированию здорового поголовья животных, давать рекомендации по содержанию и кормлению, оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными (**ПК-1**);

Способностью и готовностью осуществлять сбор научной информации, подготовку обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий, участвовать в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня, выступать с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, разрабатывать планы, программы и методики проведения научных исследований, проводить научные исследования и эксперименты (**ПК-25**)

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, собеседования, тестирования и промежуточный контроль в форме **зачета с оценкой**.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4** зачетные единицы (**144** часа). Программой дисциплины предусмотрены лекционные **16** часов (16 в интерактивной форме), лабораторные **50** часов (18 в интерактивной форме), **78** часов самостоятельной работы.

## 1. Требования к дисциплине

### 1 1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «**Ветеринарная генетика**» включена в ОПОП в дисциплины базовой части.

Реализация в дисциплине «**Ветеринарная генетика**» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению (специализация) **36.05.01 «Ветеринария»** должна формировать следующие компетенции:

**ОК - 7** - способностью к самоорганизации и самообразованию.

**ОПК – 3** - способностью и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач;

**ПК-1** - Способностью и готовностью использовать методы оценки природных и социально-хозяйственных факторов в развитии болезней животных, проводить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных патологий, осуществлять общеоздоровительные мероприятия по формированию здорового поголовья животных, давать рекомендации по со-

держанию и кормлению, оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными;

**ПК-25** - Способностью и готовностью осуществлять сбор научной информации, подготовку обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий, участвовать в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня, выступать с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, разрабатывать планы, программы и методики проведения научных исследований, проводить научные исследования и эксперименты.

### **1.2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «**Ветеринарная генетика**» преподается на первом курсе во втором семестре у специалистов по направлению подготовки **36.05.01 «Ветеринария»**.

Контроль знаний специалистов проводится в форме промежуточной аттестации: **зачета с оценкой**.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

Формирование современного специалиста происходит в новых социально-экономических условиях. Эти условия предъявляют к выпускникам высших учебных заведений достаточно высокие требования.

#### **Цель дисциплины «Ветеринарная генетика»**

Является получение будущими специалистами в области ветеринарно-биологических наук глубоких знаний по основам современной генетики, ветеринарной генетики, являющихся базисом для успешной разработки ветеринарно-биологических проблем.

#### **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.

На реализацию этих целей и задач ориентирован курс «Ветеринарная генетика».

В результате изучения дисциплины специалист должен:

#### **Знать:**

- фундаментальные законы наследования и закономерности изменчивости;
- материал (представление) о структурно-функциональной единице наследственности – гене;
- генетические основы селекции;
- знать историю становления генетики и ее место в системе естественных наук.

#### **Уметь:**

- решать генетические задачи по основным разделам генетики;
- давать краткие, четкие и исчерпывающие ответы на все предложенные преподавателем вопросы;
- находить логичную связь между основными разделами курса;
- составлять схемы скрещиваний, родословные, строить карты хромосом т. д.

#### **- Владеть:**

- навыками по постановке опытов по скрещиванию животных.
- принципами селекционно-генетической работы.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, (144 часа) их распределение по видам работ представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 2
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,8</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
в том числе:			
Лекции (Л)	0,4	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	1,4	50	50
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2,2</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов	1,1	39	39
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,1	3	3
подготовка и сдача зачета	1	36	36
<b>Вид контроля:</b>			зачет с оценкой

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

**Тематический план**

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля СРС
			лекции	Лабораторные занятия	
1	Дисциплинарный модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы	16	4	12	тест
2	Дисциплинарный модуль 2 Наследственность, уровень организма	34	4	30	тест
3	Дисциплинарный модуль 3 Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции	16	8	8	тест
	Подготовка и сдача зачета				
	<b>Итого</b>	<b>66</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	

#### 4.2. Трудоемкость 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 (СРБ)
		Л	ЛЗ	

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРБ)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
Модульная единица 1.1 Введение. Цитологические основы наследственности	10	2	4	4
Модульная единица 1.2 Молекулярные основы наследственности	14	2	8	4
<b>Модуль 2 Наследственность, уровень организма</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>22</b>
Модульная единица 2.1 Закономерности наследования признаков при половом размножении	28	2	20	6
Модульная единица 2.2 Хромосомная теория наследственности. Генетика пола	18	2	10	6
Модульная единица 2.3 Основы биотехнологии и генетической инженерии	10	-	-	10
<b>Модуль 3 Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Модульная единица 3.1 Мутации и мутагенез. Методы изучения изменчивости и Генетика популяций	<b>10</b>	4	2	4
Модульная единица 3.2 Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков.	<b>8</b>	2	2	4
Модульная единица 3.3 Генетика уродств, врожденных аномалий и профилактика их распространения. Болезни с наследственной предрасположенностью. Повышение наследственной устойчивости к заболеваниям.	<b>10</b>	2	4	4
<b>Подготовка и сдача зачета</b>				36
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>78</b>

#### 4.3. Содержание модулей дисциплины

##### Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы

##### Модульная единица 1.1 Введение. 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. Синапто-немальный комплекс, ультраструктурные особенности и биохимическая организация, преобразования в мейозе. Генетический контроль мейоза. Амитоз.

Цитогенетические методы в биомониторинге и ветеринарии.

### **Модульная единица 1.2 Молекулярные основы наследственности**

Молекулярные основы наследственности. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Структура и функции нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы. 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.

## **Модуль 2 Наследственность, уровень организма**

### **Модульная единица 2.1 Закономерности наследования признаков при половом размножении**

Гибридологический метод как основа генетического анализа. Принципиальное значение метода генетического анализа разработанного Г. Менделем, анализ наследования отдельных альтернативных пар признаков, использование константных чистотельных родительских форм, индивидуальный анализ потомства гибридов, количественная оценка результатов скрещивания.

Генетические символы, термины (ген, аллель, признак, аллели дикого типа и мутантные и их обозначение, гаметы, гомозигота и гетерозигота, фенотип и генотип). Правило записи скрещивания.

**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, межallelная 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 признаков. 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.

## **Модульная единица 2.2 Хромосомная теория наследственности. Генетика пола**

**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 рецiproкных скрещиваниях.** Наследование "крест-накрест" ("крисс-кросс"). Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.

## **Модульная единица 2.3 Основы биотехнологии и генетической инженерии**

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.).

### **Модуль 3 Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции**

### Модульная единица 3.1 Мутации и мутагенез. Методы изучения изменчивости и генетика популяций

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. Различия мутаций *по их адаптивному значению*: летальные и полuletальные, 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. *Анеуплоидия* (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.

Индукцированный 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. Возрастающее мутационное груз 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.

### **Модульная единица 3.2 Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков**

Иммунитет. Главная функция иммунитета. Иммунная система организма. Врожденный, специфический и адаптационный иммунитет. Центральные и периферические органы иммунитета. Неспецифические факторы защиты. Клеточная и гуморальная система иммунитета. Популяция В- и Т-лимфоцитов. Субпопуляции т-лимфоцитов (т-киллеры, т-супрессоры, т-хелперы). Антиген и антитело. Структура и классы иммуноглобулинов. Классы и подклассы иммуноглобулинов у крупного рогатого скота, овец, лошадей, свиней.

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).

Группы крови. Термины (антигенность, иммуногенность, детерминанта (эпитоп), валентность, гаптен, адьюванта). Номенклатура. Наследование групп крови. Системы групп крови у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей, человека. Значение групп крови для селекции. Связь групп крови с продуктивностью и резистентностью.

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

### **Модульная единица 3.3 Генетика уродств, врожденных аномалий и профилактика их распространения. Болезни с наследственной предрасположенностью. Повышение наследственной устойчивости к заболеваниям**

Основные понятия (генетическая аномалия, наследственная недостаточность, уродство, тератоген, порок развития). 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, трипаносомозы, концидиозы), *вирусным* (лейкоз, гемобластозы птицы, болезнь Ма-река, скрепи).

Методы исследования в патогенетике животных и человека (генеалогический, цитогенетический, генетико-статистический анализ). Генетический груз (мутационный, переходный, сегрегационный). Международный список летальных и других дефектов животных и птицы.

**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, миотони-

ческая дистрофия). Доминантные Х-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 Х-сцепленное наследование болезней (дальтонизм, гемофилия А и В). Соотношение полов при аутомных наследственных заболеваниях. Ограниченное полом проявление аутомных 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 пиримидонов: 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).

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы</b>		зачет с оценкой	<b>4</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b>	Лекция № 1. Введение в ветеринарную генетику.	тестирование	2
	<b>Модульная единица 1.2</b>	Лекция № 2. Молекулярные основы наследственности	тестирование	2
2.	<b>Модуль 2. Наследственность, уровень организма</b>		зачет с оценкой	<b>4</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b>	Лекция № 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении	тестирование	2
	<b>Модульная единица 2.2</b>	Лекция № 4. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола	тестирование	2

<sup>1</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	<b>Модуль 3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции</b>		зачет с оценкой	8
	Модульная единица 3.1	Лекция № 5. Мутации и мутагенез.	тестирование	2
		Лекция № 6. Методы изучения изменчивости и генетика популяций	Тестирование	2
	Модульная единица 3.2	Лекция № 7. Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков	Тестирование	2
	Модульная единица 3.3	Лекция №8 Генетика аномалий и болезней	Тестирование	2

#### 4.4. Лабораторные/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 <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы</b>		тестирование	12
	Модульная единица 1.1	Занятие № 1-2. Митоз. Мейоз. Генетические процессы. Норма и патология. Кариотипирование. Построение кариограмм	Тестирование	4
	Модульная единица 1.2.	Занятие № 3-6. Основные матричные процессы при реализации генетической информации. Решение задач	Тестирование	8
2	<b>Модуль 2. Наследственность, уровень организма</b>		тестирование	30
	Модульная единица 2.1.	Занятие № 7-9. Моно- и полигибридное скрещивание. Решение задач	Тестирование	6
		Занятие № 10-12 Взаимодействие аллельных генов. Решение задач	Тестирование	6
		Занятие № 13-16 Взаимодействие неаллельных генов. Решение задач	Тестирование	8
	Модульная единица 2.2	Занятие № 17-19 Генетика пола. Решение задач.	Тестирование	6
Занятие № 20-21 Хромосомная теория наследственности. Решение задач.		Тестирование	4	

<sup>2</sup>Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	<b>Модуль 3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции</b>		Тестирование	8
	Модульная единица 3.1.	Занятие № 22 Применение популяционно-статистического метода в ветеринарной генетике	Тестирование	2
	Модульная единица 3.2	Занятие № 23 Биохимический полиморфизм групп крови, белков и ферментов. Решение задач	Тестирование	2
	Модульная единица 3.3	Занятие № 24-25 Генетика уродств и врожденных аномалий. Решение задач	Тестирование	4

#### 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;
- подготовка к тестированию;
- 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
<b>Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы</b>			<b>8</b>
1.	Модульная единица 1.2	Особенности кариотипов с.-х. животных.	4
	Модульная единица 1.2	Рекомбинации у бактерий и вирусов. Передача наследственной информации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация.	4
<b>Модуль 2. Наследственность, уровень организма</b>			<b>22</b>
	Модульная единица 2.1	Критерий хи-квадрат. Наследуемость хозяйственно-полезных признаков. Генетические основы гетерозиса. Инбредная депрессия. Наследование количественных признаков. Коэффициент наследуемости и повторяемости	6
	Модульная единица 2.2	Признаки, сцепление с полом, в генетике человека и животных. Регуляция пола. Пол и партеногенез.	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 2.3</b>	Гибридная технология (получение моноклональных антител МкАт). Химерные и трансгенные животные.	10
	<b>Модуль 3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции</b>		<b>12</b>
	<b>Модульная единица 3.1</b>	Изменчивость и методы ее изучения. Виды изменчивости. Генеральная и выборочные совокупности. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных и человека от мутагенов. Фармакологическая генетика. Эколого-генетический мониторинг в животноводстве	4
	<b>Модульная единица 3.2</b>	Генетический контроль иммунного ответа. Теории иммунитета. Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы	4
	<b>Модульная единица 3.3</b>	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 протозоозам и клещам; к вирусным инфекциям (ящур, 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	4
	<b>Подготовка к зачету</b>		<b>36</b>

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	СРС	Другие виды	Вид контроля

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию	1-8		М1-3		собеседование
ОПК-3 - способностью и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач		5,7,8	М3		собеседование
ПК-1 - Способностью и готовностью использовать методы оценки природных и социально-хозяйственных факторов в развитии болезней животных, проводить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных патологий, осуществлять общеоздоровительные мероприятия по формированию здорового поголовья животных, давать рекомендации по содержанию и кормлению, оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными	1-8	1-17	М3		Опрос, тест
ПК-25 - Способностью и готовностью осуществлять сбор научной информации, подготовку обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий, участвовать в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня, выступать с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, разрабатывать планы, программы и методики проведения научных исследований, проводить научные исследования и эксперименты			1-3 модуль		опрос

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипниченко Г.Г. Генетика – М.: КолосС, 2007. – 446 с.
2. Ерёмкина И.Ю. Селекционно-ветеринарная генетика: учебное пособие / Красноярск, 2013. – 214 с.
3. Четвертакова Е.В. Ветеринарная генетика: курс лекций /Е.В. Четвертакова; Краснояр. Гос. аграрн. Ун-т. – Красноярск, 2016. – 99 с.
4. Четвертакова Е.В. Ветеринарная генетика: лабораторный практикум / Е.В. Четвертакова; Краснояр. Гос. аграрн. Ун-т. – Красноярск, 2016. – 100 с.
5. Четвертакова Е.В., Ерёмкина И.Ю. Сборник задач по генетике: методические указания / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т; сост.: – Красноярск: КрасГАУ, 2014. – 100 с.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Азимов. А. Генетический код. От теории эволюции до расшифровки ДНК – М.:

- Центрполиграф, 2006. – 202 с.
2. Бочков Н.П. Клиническая генетика. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 477 с.
  3. Генетика [В. И. Иванов и др.]; под ред. В. И. Иванова. – М.: Академкнига, 2007. – 638 с.
  4. Жебровский Л.С. Селекция животных – СПб. : Лань, 2002. – 254 с.
  5. Московкина Н.Н. Генетика и наследственные болезни собак и кошек – М. : Аквариум, 2004. – 445 с.
  6. Смиряев А.В., Смиряев А.В., Кильчевский А.В. Генетика популяций и количественных признаков – М.: КолосС, 2007. – 272 с.
  7. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. - 496 с.
  8. Цинков В.П., Кривошеина Г.Н. Общая и медицинская генетика. – М.: Академия, 2003. – 252 с.

### 6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Четвертакова Е.В., Голубков А.И. Молекулярные основы наследственности: методические указания / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т; сост.: – Красноярск: КрасГАУ, 2011. – 33 с.

Четвертакова Е.В. Цитологические основы наследственности: методические указания / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т; сост.: – Красноярск: КрасГАУ, 2010. - 54 с.

<https://xn--90aof1e.xn--plai/plem/stat>

<http://www.vniiplem.ru/database/> база данных быков, база данных быков по породам.

<http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-plemennovregistr>

<http://www.medgenetics.ru/web-resources/Database/>

<http://database.gsdog.ru/> база данных пород собак

<https://rus.ru/ruswebbs.ru/> база данных по охотничьему собаководству

<https://rw-base.ru/> база данных лошадей русской верховой породы

[http://www.sevin.ru/collections/microcoll/vkm\\_coll.html](http://www.sevin.ru/collections/microcoll/vkm_coll.html) генетические и биологические коллекции РФ.

### Информационно-справочные системы:

<http://www.ias-stat.ru> - Информационно – аналитическая система «Статистика» (Договор «1-2-2016/55 от 19.10.2016. Договор «1-2-2017 от 20.10.2017)

<http://www.consultant.ru> - справочно-правовая система КонсультантПлюс (Договор №20059900202 об информационной поддержке)

### 6.4. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Microsoft Word 2007 / 2010
3. Microsoft Excel 2007 / 2010
4. Microsoft PowerPoint 2007 / 2010
5. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - свободно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
8. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
9. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla, свободно распространяемое ПО;
10. Moodle 33.5.6a (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

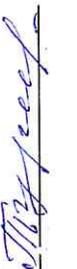
Кафедра Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов Направление подготовки (специальность) 36.05.01 «Ветеринария»  
 Дисциплина: «Ветеринарная генетика» Количество студентов 25  
 Общая трудоемкость дисциплины 144 часа, в том числе: лекции 16 час.; лабораторные занятия 50 час.;  
 КП (КР) нет час.; СРС 78 час.

Вид занятий	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
Лекции, СРС	Ветеринарная генетика: курс лекций, -99 с.	Четвертакова Е.В.	Краснояр. гос. аграрн. ун-т. – Красноярск	2016	+	+	+	+	56	2
Лабораторные	Ветеринарная генетика: лабораторный практикум – 100 с.	Четвертакова Е.В.	Краснояр. гос. аграрн. ун-т. – Красноярск	2016	+	+	+	+	60	2
Лекции, СРС	Селекционно-ветеринарная генетика: учебное пособие – 214 с.	Ерёмина И.Ю.	Краснояр. гос. аграрн. ун-т. – Красноярск	2013	+	+	+	+	60	80
Лекции, СРС	Общая и молекулярная генетика	Жимулев И.Ф.	Новосибирск: Сиб.ун-т изд.о	2003	+		+		150	145
Лекции, лабораторные СРС	Генетика популяций и количественных признаков.	Смиряев А.В., А.В. Смиряев, А.В. Кильчевский	М.: КолосС,	2007	+		+		15	15
Лекции, СРС	Клиническая генетика.	Бочков Н.П.	М.: ГЭОТАР-Медиа	2006	+		+		4	1
Лекции, СРС	Селекция животных	Жебровский Л.С.	СПб: Лань	2002	+		+			92

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Лекции, СРС	Генетический код. От теории эволюции до расшифровки ДНК	Азимов, А	М.: Центрполиграф	2006	+		+			3
Лекции, СРС	Генетика	Бакай А.В., И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко	М.: КолосС	2007.	+		+		80	82
СРС	Генетическая инженерия	Щелкунов С.Н.	Новосибирск: Сиб.ун-т изд.о	2004	+		+		4	4
СРС	Генетика и наследственные болезни собак и кошек	Московкина Н.Н.	М.: Аквариум	2004.	+		+		3	1
Лабораторные	Молекулярные основы наследственности: методические указания	Е. В. Четвертакова, А. И. Голубков.	Красноярск: КрасГАУ	2011	+	+	+		60	2 Электр.ре сурс
Лабораторные , СРС	Цитологические основы наследственности метод. указания	Е. В. Четвертакова	Красноярск: КрасГАУ	2010	+	+		+	60	2 Электр.ре сурс
СРС	Ветеринарная генетика: метод.ук.	О. А. Логачева	Красноярск, КрасГАУ	2005		+				Электр.ре сурс
Лекции, СРС	Биологический энциклопедический словарь [Электронный ресурс] 1 опт.диск CD-ROM	[под ред. М. С. Гильрова].	Москва: Директ Медиа Паблишинг	2006		+				1

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Лекции, СРС	Общая и медицинская генетика	Щипков В.П., Г. Н. Кривошеина	М.: Академия	2003	+		+		2	2
Лекции, лабораторные СРС	Ветеринарная генетика: учебное пособие [Электронный ресурс]	Четвертакова Е.В.	Краснояр. гос. аграрн. ун-т. – Красноярск	2018		+	+			Электр.ре сурс

Зав. библиотекой 

Председатель МК  института

Зав. кафедрой 

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

**Виды текущего контроля:** При изучении дисциплины «Ветеринарная генетика» со студентами в течение семестра проводятся лекционные и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

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

Тестирование;

Решение задач по темам выданных на самостоятельную работу;

Отдельно оценивается работа у доски.

**Промежуточный контроль** – зачет с оценкой. Проводится с целью установления остаточных знаний по дисциплине.

Рейтинг план по дисциплине

Календарный модуль 1			Итого баллов
Дисциплинарные модули	Баллы за задания	Количество заданий	
<b>Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы</b>			<b>25</b>
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	0,5	30	15
<b>Модуль 2. Наследственность, уровень организма</b>			<b>33</b>
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 (СРС)	2	3	6
Тест по модулю	0,5	30	15
<b>Модуль 3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции</b>			<b>27</b>
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 (СРС)	2	3	6
Тест по модулю	0,5	30	15
<b>Выходной контроль – зачет с оценкой</b>	0,5	30	<b>15</b>
Итого за КМ 1			<b>100</b>

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, участие в олимпиаде по генетике) 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 с оценкой:

**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 менее 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 зачет с оценкой без сдачи выходного контроля. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдает зачет по расписанию зачетной сессии.

#### **Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой.**

1. Структурная организация хромосом. Морфология хромосом различных видов организмов.
2. Кариотип. Цитологические характеристики кариотипа.
3. Клеточный цикл. Цитологические механизмы сегрегации, рекомбинации, конъюгации хромосом в клеточном цикле.
4. Генетическая рекомбинация в митозе и мейозе (конъюгация хромосом. Синаптонемальный комплекс, ультраструктурные особенности и биохимическая организация, преобразования в мейозе).
5. Цитогенетические методы в биомониторинге и ветеринарии.
6. Структура и функции нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот.
7. Макромолекулярная структура ДНК и РНК. Модель Уотсона-Крика.
8. Репликация ДНК. Полуконсервативный механизм. Ферменты биосинтеза ДНК.
9. Механизм репликации ДНК. Схема синтеза ДНК в репликативной вилке.
10. Репарация ДНК. Типы повреждений ДНК.
11. Процесс биосинтеза (транскрипция, процессинг, трансляция).
12. Генетический код его свойства (триплетность, специфичность, вырожденность, универсальность, неперекрываемость, непрерывность).
13. Трансляция (транскрипция, процессинг, трансляция).
14. Первый закон Г. Менделя. Доминантные и рецессивные признаки. Явление гомозиготности и гетерозиготности. Примеры, схемы.

15. Второй закон Г. Менделя. Характер расщепления признаков во втором поколении по генотипу и фенотипам. Примеры, схемы.
16. Полное и неполное доминирование. Примеры, схемы.
17. Множественный аллелизм. Генетическая основа множественного аллелизма.
18. Правило “чистоты” гамет. Цитологические механизмы расщепления.
19. Анализирующее скрещивание и его значение для генетического анализа. Примеры, схемы.
20. Третий закон Менделя. Расщепление по генотипу и фенотипу. Примеры, схемы.
21. Наследование при дигибридном, полигибридном и анализирующем скрещиваниях. Примеры, схемы.
22. Доминантно-рецессивное состояние генов и наследственные заболевания животных и человека (альбинизм, фенилкетонурия, ахондроплазия, полидактилия и брахидактилия и т. д.).
23. Неполное доминирование. Особенности расщепления по генотипу и фенотипу при моно- и дигибридном скрещивании. Примеры, схемы.
24. Кодоминирование. Особенности расщепления признаков. Характер наследования группы крови системы АВО у человека.
25. Летальное действие гена и особенности расщепления признаков. Примеры, схемы.
26. Комплементарное действие гена и его генетическая основа. Характер расщепления признаков. Примеры.
27. Эпистаз. Типы эпистаза (доминантный и рецессивный) и особенности наследования признаков. Примеры.
28. Полимерия (кумулятивная и некумулятивная). Характер расщепления признаков. Распространенность в природе. Генетическая основа процесса. Примеры, схемы.
29. Плейотропное действие генов, в рецессивном и доминантном состоянии. Примеры, схемы.
30. Пенетрантность, экспрессивность и норма реакции. Примеры, схемы.
31. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.
32. Генетическое доказательство перекреста хромосом. Величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом. Одинарный и множественный перекресты хромосом.
33. Цитологическое доказательство кроссинговера. Мейотический и митотический кроссинговер. Соматический мозаицизм. Неравный кроссинговер.
34. Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Гинандроморфизм.
35. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов. Проявление признаков пола при изменении баланса половых хромосом и аутосом. Интерсексуальность.
36. Особенности нехромосомного (цитоплазматического) наследования и методы его изучения. Плазмидное наследование.
37. Генная инженерия бактерий, животных и растений.
38. Понятия о мутации и мутагенезе.
39. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной фенотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости.
40. Различие мутаций по их адаптивному значению: летальные и полумлетальные, нейтральные и полезные мутации.
41. Классификация мутаций по характеру изменений генотипа: генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические.
42. Внутрихромосомные перестройки: нехватки (дефиценсы и делеции), умножение идентичных участков (дубликации), инверсии.
43. Межхромосомные перестройки – транслокации. Особенности мейоза при различных типах внутри и межхромосомных перестроек.

44. Анеуплоидия (гетероплоидия): нулисомии и моносомии, полисомии. Примеры.
45. Спонтанный мутационный процесс и его причины. Закон гомологических рядов и наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
46. Индуцированный мутационный процесс. Влияние физических (ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений, температуры) химических и биологических агентов на мутационный процесс.
47. Молекулярная природа генных мутаций – замены нуклеотидных пар, сдвиги рамки считывания.
48. Модификационная изменчивость. Понятие о норме реакции.
49. Популяции, ее генетическая структура. Закон Харди-Вайнберга.
50. Моноклональные (МкАт) антитела. Получение и применение МкАт.
51. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа.
52. Врожденные дефекты иммунной системы (первичные вторичные иммунодефициты, летальный фактор А-46, комбинативный иммунодефицит, агаммаглобулинемия, селективный дефицит IgM).
53. Правило наследования групп крови. Значение групп крови для селекции.
54. Типы наследования аномалий (аутосомно-рецессивный, аутосомно-доминантный, сцепленный с X-хромосомой). Примеры.
55. Классификация летальных генов по степени их пенетрантности (летальны, сублетальные, субвитаальные).
56. Генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным болезням (мастит, туберкулез, бруцеллез, пуллороз)
57. Генетическая устойчивость и восприимчивость к протозойным (бабезиоз, трипаносомозы, концидиозы).
58. Генетическая устойчивость и восприимчивость к вирусным (лейкоз, гемобластозы птицы, болезнь Марека, скрепи).
59. Методы исследования в патогенетике животных и человека (генеалогический, цитогенетический, генетико-статистический анализ). Генетический груз (мутационный, переходный, сегрегационный).
60. Методы генетического анализа наследственного предрасположения на примере заболевания атеросклерозом, гипертонической болезнью, язвенной болезнью и шизофренией.
61. Генетика мультифакториальных врожденных пороков развития, основные понятия и классификация. Изолированные и множественные пороки. Малые аномалии развития.
62. Популяционные структуры и наследственные болезни. Влияние факторов, нарушающих равновесие генов (мутационный процесс, миграция, изоляция, инбридинг, дрейф генов) на распространенность наследственных болезней.
63. Диагностика, профилактика и лечение наследственных болезней.
64. Основные подходы к лечению наследственных болезней (диетотерапия и другие пути коррекции метаболических дефектов).
65. Понятие о этиологическом лечении (заместительная генотерапия, использование методов биотехнологии, генетической и клеточной инженерии).

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изложении теоретического материала используются мультимедийные иллюстративные материалы (лекционные залы 1-35 и 2-48). В курсе лекций используются видеofilмы (100 великих открытий в генетике). Для проведения лабораторных работ оборудована специализированная аудитория 2-32 (схемы, таблицы, тестовые здания, задачи, фото); методическая литература, разработанная сотрудниками кафедры.

Для дистанционного обучения применяются электронный комплекс, размещенный на платформе Moodle по ветеринарной генетике.

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На освоение дисциплины «Ветеринарная генетика» учебным планом предусмотрено 144 час., при этом 42% времени отводится на аудиторные занятия. Данная дисциплина преподается в одном календарном модуле и разбита на три дисциплинарных модуля:

ДМ 1 - Наследственность, уровень клетки и молекулы;

ДМ 2 - Наследственность, уровень организма;

ДМ 3 - Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции.

По дисциплине предусмотрен промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

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.

### 10. Образовательные технологии

Таблица 10

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
М 1 - Наследственность, уровень клетки и молекулы	лекции	Презентации	4
	Лабораторные занятия	Решение сюжетных задач	6
М 2. - Наследственность, уровень организма	лекции	Презентации	4
	Лабораторные занятия	Решение сюжетных задач	6
М 3. - Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции	лекции	Презентации	8
	Лабораторные занятия	Решение сюжетных задач	4
Всего/итого	Лекции/ лекции в интерактивной		16/16
Всего/итого	Лабораторные занятия/ Лабораторные занятия в интерактивной		50/16

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
08.09.2017 г	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2017-2018 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно рас-	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии РПД КФБ и ВМБ 1 от 08.09.2017 г.
04.09.2018 г	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно рас-	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии РПД КФБ и ВМБ 1 от 04.09.2018 г.
08.09.2017 г	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2017-2018 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно рас-	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии РПД КФБ и ВМБ 1 от 08.09.2017 г.
04.09.2018 г	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно рас-	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии РПД КФБ и ВМБ 1 от 04.09.2018 г.

Программу разработали:

ФИО, ученая степень, ученое звание

Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., доцент

 (подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

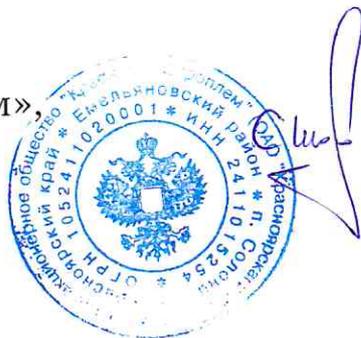
на рабочую программу по дисциплине «Ветеринарная генетика» для студентов института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины **очной** формы обучения, разработанную к.с.-х.н., доцентом ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ  
**Четвертаковой Еленой Викторовной**

Рабочая программа по дисциплине «**Ветеринарная генетика**» предназначена для подготовки студентов очной формы обучения по специальности **36.05.01 «Ветеринария»**, специализации «**Лабораторное дело**». Данная дисциплина входит в базовую часть дисциплин подготовки студентов по специальности **36.05.01 – «Ветеринария»**.

Содержание рабочей программы разбито по модулям, по которым определены знания, умения и навыки, которыми должны овладеть студенты в результате освоения дисциплины. Тематическое планирование, учитывает максимальную нагрузку и часы на практические занятия. В программе учтена специфика учебного заведения и отражена практическая направленность курса. Учебный материал изложен последовательно и соответствует Государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности «**Ветеринария**».

Рабочая программа может быть рекомендована для планирования работы в высшем учебном заведении по специальности «**Ветеринария**» специализации «**Лабораторное дело**».

Генеральный директор  
ОАО «Красноярскагроплем»,  
к.с.-х.н.



Шадрин С.В.