

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

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ПБиВМ  
Лефлер Т.Ф. «29» апреля 2019 года

Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ  
Пыжикова Н.И. «30» апреля 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА

---

ФГОС ВО

Специальность 36.05.01 «Ветеринария»  
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Ветеринарная фармация»

Курс 1

Семестр (ы) 2

Форма обучения очно-заочная

Квалификация выпускника Ветеринарный врач

Красноярск, 2019

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

«26» апреля 2019 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению (специальности) 36.05.01 «Ветеринария», профессионального стандарта «Ветеринарный врач» (№ 547н от 23.08. 2018 г.)

Программа обсуждена на заседании кафедры «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы» протокол № 8 от «26» апреля 2019 г

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

«26» апреля 2019 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины протокол № 8 от «29» апреля 2019 г.  
Председатель методической комиссии Турицына Е.Г., д.в.н., профессор

Заведующие выпускающими кафедрами:

Зав. кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы д.б.н., доцент Строганова И.Я. «29» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой анатомии, патологической анатомии и хирургии д.в.н., профессор Донкова Н.В. «29» апреля 2019 г.

## Оглавление

|   |              |
|---|--------------|
| АННОТАЦИЯ.....  | 4            |
| 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....   | 4            |
| 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ..... | 4            |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5            |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....   | 6            |
| 4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 6            |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7            |
| 4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ЗАНЯТИЯ .....   | 12           |
| 4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....  | 12           |
| 4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....  | 13           |
| 4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>  | <i>14</i>    |
| 4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i>  | <i>15</i>    |
| 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....  | 15           |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 16           |
| 6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....  | 16           |
| 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....  | 16           |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....   | 16           |
| 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....   | 18           |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 19           |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 20           |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....  | 20           |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....   | 20           |
| <i>Изменения.....</i>   | <i>.....</i> |

## Аннотация

Дисциплина «Ветеринарная генетика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) Б1.О.09 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 **общефессиональных**:

Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов (**ОПК-2**);

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с закономерностями наследования признаков у сельскохозяйственных животных, человека, влиянием мутагенных факторов на наследственность, мониторингом летальных генов в популяции, способами элиминации мутантных генов.

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 экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4** зачетных единиц, **144** часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные **18/12**, лабораторные **18/12** занятия и **72** самостоятельной работы студента, **36** часов экзамен.

### 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 «Ветеринарная генетика» включена в ОПОП, в обязательную часть Б1.О.09, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Ветеринарная генетика» отсутствуют.

Дисциплина «Ветеринарная генетика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Цитология, гистология и эмбриология», «Физиология и этология животных», «Разведение с основами частной зоотехнии», «Иммунология», «Молекулярно-биологические методы исследования».

Особенностью дисциплины является изучение закономерностей наследования признаков, методов генетики.

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 «Ветеринарная генетика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области ветеринар-

ной патогенетики для профилактики распространения наследственных и наследственно-средовой аномалий.

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.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

| Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|---|---|--|
| <p><b>ОПК-2</b> Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p> | <p>ОПК-2.1. 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, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных</p> <p>ОПК-2.2. Умеет использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельскохозяйственном производстве; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве сельскохозяйственной продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов</p> <p>ОПК-2.3. Владеет 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</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные законы наследования и закономерности изменчивости;</li> <li>– материал (представление) о структурно-функциональной единице наследственности – гене;</li> <li>– мутагенные факторы, изменяющие структуру генов и приводящие к возникновению нежелательных мутаций;</li> <li>– генетические основы селекции;</li> <li>– историю становления генетики и ее место в системе естественных наук.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать генетические задачи по основным разделам генетики;</li> <li>– проводить генетический анализ;</li> <li>– давать краткие, четкие и исчерпывающие ответы на все предложенные преподавателем вопросы;</li> <li>– находить логичную связь между основными разделами курса.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками по постановке опытов по скрещиванию животных;</li> <li>– навыками наблюдения, сравнительного анализа при мониторинге генетических аномалий в популяции животных;</li> <li>– принципами селекционно-генетической работы.</li> </ul> |

**3. Организационно-методические данные дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

| Вид учебной работы  | Трудоемкость |            |                |
|---|--------------|------------|----------------|
|   | зач.<br>ед.  | час.       | по семестрам   |
|   |              |            | № 2            |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>      | <b>4</b>     | <b>144</b> | <b>144</b>     |
| <b>Контактная работа</b>                                    |              |            |                |
| в том числе:  | <b>1</b>     | <b>36</b>  | <b>36</b>      |
| Лекции (Л)/ в том числе в интерактивной форме               |              | 18/12      | 18/12          |
| Лабораторные работы (ЛР)/ в том числе в интерактивной форме |              | 18/12      | 18/12          |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>                         | <b>2</b>     | <b>72</b>  | <b>72</b>      |
| в том числе:  |              |            |                |
| самостоятельное изучение тем и разделов                     |              | 69         | 69             |
| самоподготовка к текущему контролю знаний                   |              | 3          | 3              |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>                          | <b>1</b>     | <b>36</b>  | <b>36</b>      |
| <b>Вид контроля:</b>  |              |            | <b>экзамен</b> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. 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 (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|----------|----------------------------|
|  |                       | Л                 | ЛЗ       |                            |
| <b>Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы</b>                                  | <b>28</b>             | <b>6</b>          | <b>4</b> | <b>18</b>                  |
| Модульная единица 1.1 Введение. Цитологические основы наследственности                       | 12                    | 2                 | 2        | 8                          |
| Модульная единица 1.2 Молекулярные основы наследственности                                   | 16                    | 4                 | 2        | 10                         |
| <b>Модуль 2 Наследственность, уровень организма</b>  | <b>42</b>             | <b>4</b>          | <b>8</b> | <b>30</b>                  |
| Модульная единица 2.1 Закономерности наследования признаков при половом размножении          | 20                    | 2                 | 6        | 12                         |
| Модульная единица 2.2 Хромосомная теория наследственности. Генетика пола                     | 12                    | 2                 | 2        | 8                          |
| Модульная единица 2.3 Основы биотехнологии и генетической инженерии                          | 10                    | -                 | -        | 10                         |
| <b>Модуль 3 Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции</b>              | <b>38</b>             | <b>8</b>          | <b>6</b> | <b>24</b>                  |
| Модульная единица 3.1 Мутации и мутагенез. Методы изучения изменчивости и Генетика популяций | <b>16</b>             | 4                 | 2        | 10                         |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины  | Всего часов на модуль | Контактная работа |           | Внеаудиторная работа (СРС) |
|---|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
|   |                       | Л                 | ЛЗ        |                            |
| Модульная единица 3.2 Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков.   | 10                    | 2                 | 2         | 6                          |
| Модульная единица 3.3 Генетика уродств, врожденных аномалий и профилактика их распространения. Болезни с наследственной предрасположенностью. Повышение наследственной устойчивости к заболеваниям. | 12                    | 2                 | 2         | 8                          |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>  | <b>36</b>             |                   |           |                            |
| <b>ИТОГО</b>  | <b>144</b>            | <b>18</b>         | <b>18</b> | <b>72</b>                  |

## 4.2. 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. Синаптонемальный 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 чистотинейных 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). Правила 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, 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 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 митоти-



ческий 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.

### **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. Различие мутаций *по их адаптивному значению*: летальные и полулетальные, 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): нулисомиики и моносомиики, полисомии-

ки. 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.

### **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, 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). 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, 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). Рecessивные наследственные болезни с недостатком двух ферментов. Комбинативное действие генов у гетерозигот по аномальным аллелям (“компаунд-гетерозиготы”). Рecessивное 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 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 об этиологическом лечении (заместительная генотерапия, использование методов биотехнологии, генетической и клеточной инженерии).

### 4.3. Лекционные/лабораторные/ занятия

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>   |   | экзамен                                   | <b>6</b>     |
| 2     | Модульная единица 1.1. Введение. Цитологические основы наследственности   | Лекция № 1. Введение в ветеринарную генетику. / Презентация, видеофильм                                 | Коллоквиум (тестирование)                 | 2            |
| 3     | Модульная единица 1.2. Молекулярные основы наследственности   | Лекция № 2-№3. Молекулярные основы наследственности/Презентация   | Коллоквиум (тестирование)                 | 4            |
| 4     | <b>Модуль 2. Наследственность, уровень организма</b>  |   | экзамен                                   | <b>4</b>     |
| 5     | Модульная единица 2.1. Закономерности наследования признаков при половом размножении  | Лекция № 4. Закономерности наследования признаков при половом размножении                               | Коллоквиум (тестирование)                 | 2            |
| 6     | Модульная единица 2.2. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола   | Лекция № 5. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола  | Коллоквиум (тестирование)                 | 2            |
| 7     | <b>Модуль 3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции</b>  |   | экзамен                                   | <b>8</b>     |
| 8     | Модульная единица 3.1. Мутации и мутагенез. Методы изучения изменчивости и генетика популяций   | Лекция № 6. Мутации и мутагенез/ презентация  | Коллоквиум (тестирование)                 | 2            |
|       |   | Лекция № 7. Методы изучения изменчивости и генетика популяций   | Коллоквиум (тестирование)                 | 2            |
| 9     | Модульная единица 3.2. Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков   | Лекция № 8. Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков/ Презентация | Коллоквиум (тестирование)                 | 2            |
| 10    | Модульная единица 3.3. Генетика уродств, врожденных аномалий и профилактика их распространения. Болезни с наследственной предрасположенностью. Повышение наследственной устойчивости к заболеваниям | Лекция №9. Генетика аномалий и болезней/ Презентация  | Коллоквиум (тестирование)                 | 2            |

### 4.4. Лабораторные занятия/практические/семинарские занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

<sup>1</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, 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 |
|-------|--|--|---|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1. Наследственность, уровень клетки и молекулы</b>                     |  | <b>Коллоквиум (тестирование)</b>            | <b>4</b>     |
| 2     | <b>Модульная единица 1.1</b>   | Занятие № 1. Митоз. Мейоз. Генетические процессы. Норма и патология. Кариотипирование. Построение кариограмм | Тестирование<br>Решение ситуационных задач. | 2            |
| 3     | <b>Модульная единица 1.2.</b>  | Занятие № 2. Основные матричные процессы при реализации генетической информации. Решение задач               | Тестирование                                | 2            |
| 5     | <b>Модуль 2. Наследственность, уровень организма</b>                             |  | <b>Коллоквиум (тестирование)</b>            | <b>8</b>     |
| 5     | <b>Модульная единица 2.1.</b>  | Занятие № 3. Моногибридное скрещивание. Полигибридное скрещивание.   | Тестирование<br>Решение ситуационных задач. | 2            |
|       |  | Занятие №4. Взаимодействие аллельных генов.  | Тестирование<br>Решение ситуационных задач. | 2            |
|       |  | Занятие №5. Взаимодействие аллельных генов.  | Тестирование<br>Решение ситуационных задач. | 2            |
| 6     | <b>Модульная единица 2.2</b>   | Занятие № 6. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.   | Тестирование<br>Решение ситуационных задач. | 2            |
| 7     | <b>Модуль 3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции</b> |  | Тестирование                                | <b>6</b>     |
| 8     | <b>Модульная единица 3.1.</b>  | Занятие № 7. Применение популяционно-статистического метода в ветеринарной генетике                          | Тестирование                                | 2            |
| 9     | <b>Модульная единица 3.2</b>   | Занятие № 8. Биохимический полиморфизм групп крови, белков и ферментов. Решение задач                        | Тестирование<br>Решение ситуационных задач. | 2            |
| 10    | <b>Модульная единица 3.3</b>   | Занятие № 9. Генетика уродств и врожденных аномалий.   | Тестирование                                | 2            |

#### 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 СРС;

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

- 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 |
|------|---|---|--------------|
| 1    | <b>Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы</b>                                   |   | <b>18</b>    |
| 2    | Модульная единица 1.1. Введение. Цитологические основы наследственности                       | Особенности кариотипов с.-х. животных (характеристика кариотипов овец, крупного рогатого скота, кур, гусей, свиней, а также пушных зверей – норок, песцов, лис).  | 8            |
| 3    | Модульная единица 1.2. Молекулярные основы наследственности                                   | Рекомбинации у бактерий и вирусов. Передача наследственной информации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация.   | 9            |
| 4    | Самоподготовка к текущему контролю знаний   |   | 1            |
| 5    | <b>Модуль 2. Наследственность, уровень организма</b>  |   | <b>30</b>    |
| 6    | Модульная единица 2.1. Закономерности наследования признаков при половом размножении          | Критерий хи-квадрат. Наследуемость хозяйственно-полезных признаков. Генетические основы гетерозиса. Инбредная депрессия. Наследование количественных признаков. Коэффициент наследуемости и повторяемости   | 12           |
| 7    | Модульная единица 2.2. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола                     | Признаки. Сцепление с полом, в генетике человека и животных. Регуляция пола. Пол и партеногенез.  | 8            |
| 8    | Модульная единица 2.3. Основы биотехнологии и генетической инженерии                          | Гибридная технология (получение моноклональных антител МкАт). Химерные и трансгенные животные.  | 9            |
| 9    | Самоподготовка к текущему контролю знаний   |   | 1            |
| 10   | <b>Модуль 3. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции</b>              |   | <b>24</b>    |
| 11   | Модульная единица 3.1. Мутации и мутагенез. Методы изучения изменчивости и генетика популяций | 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 | 10           |

| №п/п | № модуля и модульной единицы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   | Кол-во часов |
|------|---|---|--------------|
| 13   | Модульная единица 3.2. Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков   | Генетический контроль иммунного ответа. Теории иммунитета. Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы  | 6            |
| 13   | Модульная единица 3.3. Генетика уродств, врожденных аномалий и профилактика их распространения. Болезни с наследственной предрасположенностью. Повышение наследственной устойчивости к заболеваниям | 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 (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 | 7            |
|      | Самоподготовка к текущему контролю знаний   |   | 1            |

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            |
|---|--------|---------|------------|-------------|-------------------------|
| ОПК-2 - Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов | 1-9    | 1-9     | 1-3 модуль |             | Опрос, тест, коллоквиум |

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)**

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

1. Электронная библиотечная система «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
2. Электронная библиотечная система «Лань» [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
3. Электронная библиотечная система «AgriLib» <http://ebs.rgazu.ru>
4. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
5. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС.
6. Генетические и биологические коллекции РФ  
[http://www.sevin.ru/collections/microcoll/vkm\\_coll.html](http://www.sevin.ru/collections/microcoll/vkm_coll.html) ;
7. База генетических данных быков-производителей – <http://www.vniiplem.ru/baza-geneticheskikh-dannyh-bykov-proizvoditelej/>;
8. База данных НИИ медицинской генетики <http://www.medgenetics.ru/web-resources/Database/>

#### **6.3. 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.



**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов Направление подготовки (специальность) 36.05.01 «Ветеринария»  
 Дисциплина «Ветеринарная генетика»

| 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  |
| <b>Основная</b>       |  |   |   |             |             |         |                |      |                             |   |
| ЛК, ЛЗ, СРС           | Генетика   | Бакай А.В., Кочеш И.И., Скрипниченко Г.Г. | М.: КолосС                                | 2007        | +           |         | +              |      | 80                          | 80  |
| ЛК, СРС               | Ветеринарная генетика курс лекций                  | Четвертакова Е.В.                         | Краснояр. Гос. аграрн. Ун-т. – Красноярск | 2016        | +           |         |                | +    | 56                          | 56  |
| ЛК, ЛЗ, СРС           | Ветеринарная генетика: учебное пособие             | Четвертакова Е.В.                         | Краснояр. Гос. аграрн. Ун-т. – Красноярск | 2018        |             | +       |                |      |                             | <a href="http://www.kgau.ru/new/student/43/content/05.pdf">http://www.kgau.ru/new/student/43/content/05.pdf</a> |
| ЛК, ЛЗ, СРС           | Селекционно-ветеринарная генетика: учебное пособие | Ерёмина И.Ю.                              | Красноярск                                | 2013        | +           |         |                | +    | 60                          | 60  |
| <b>Дополнительная</b> |  |   |   |             |             |         |                |      |                             |   |
| ЛК, ЛЗ, СРС           | Селекция животных                                  | Жебровский Л.С.                           | СПб.: Лань                                | 2002        | +           |         |                | +    | 92                          | 92  |

Директор Научной библиотеки Красноярского ГАУ Зорина Р.А.

## 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. 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);

Отдельно оценивается работа у доски.

**Промежуточный контроль** – 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

| 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 – экзамен</b>   | 5                | 3                  | <b>15</b>    |
| <b>Итого за КМ 1</b>   |                  |                    | <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, 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 **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, оборудованная: (столы, стулья, учебная доска, схемы, таблицы, тестовые здания, задачи, фото); методическая литература, разработанная сотрудниками кафедры.

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

Для самостоятельной работы: «Компьютерный класс» аудитория № 0-06 ул. Стасовой 44А, оснащенная компьютерами с доступом к интернету и ЭИОС. 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 «Ветеринарная генетика» учебным планом предусмотрено 144 час. (4 з.е.). 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.

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;<br>в форме электронного документа;  |
| С нарушением зрения                        | в печатной форме увеличенных шрифтом;<br>в форме электронного документа;<br>в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | в печатной форме;<br>в форме электронного документа;<br>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  |
|---------------|---|---|--|
| 12.10.2020 г. | Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | На 2020-2021 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО | Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 2 от 12.10.2020 г. |
| 06.09.2021    | Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | На 2021-2022 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО | Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 1 от 06.09.2021 г. |

**Программу разработала:**

Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., доцент

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «**Ветеринарная генетика**» для подготовки студентов по программе ФГОС ВО специальности 36.05.01 «Ветеринария», разработанную доктором с.-х. наук, доцентом Еленой Викторовной Четвертаковой 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», профессионального стандарта № 547н от 23.08. 2018 г. «Ветеринарный врач»

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 «Ветеринарная генетика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) Б1.О.09 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 экзамена. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часов. Особенностью дисциплины является изучение закономерностей наследования признаков, методов генетики.

Содержание рабочей программы разбито по модулям, 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 «Ветеринария».

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

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



/ С.В. Шадрин