

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Юлдашбаев Юсупжан Артыкович  
 Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии  
 Дата подписания: 15.07.2023 17:26:31  
 Уникальный программный ключ:  
 5fc0f48fbb34735b4d931397ee06994d56e515e6

УТВЕРЖДАЮ:  
 И.о. директора института  
 зоотехнии и биологии  
 проф. Ю.А. Юлдашбаев  
 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**ФТД.01 Основы популяционной генетики**  
 индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров  
 Направленность: {шифр – название} 36.03.02 - Зоотехния  
 Направление: все профили  
 Форма обучения: очная  
 Год начала подготовки: 2021  
 Курс 3  
 Семестр 6

В рабочую программу вносятся следующие изменения (2022 г. начала подготовки):

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                          | Индикаторы компетенций                                                                                                                       | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                                 |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                               |
|-------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                 |                                                                                                                                                |                                                                                                                                              | знать                                                                                                                                                                        | уметь                                                                                                                                                       | владеть                                                                                                                                                                       |
| 1.    | ПКос-2          | Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов | ПКос-2.1 Знать биологические основы функционирования организма животных разных видов                                                         | основные понятия популяционной и эволюционной генетики, закономерности изменения генетической структуры популяций, используя данные электронных ресурсов, официальных сайтов |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                               |
|       |                 |                                                                                                                                                | ПКос-2.2 Уметь анализировать закономерности функционирования организма животных разных видов                                                 |                                                                                                                                                                              | использовать понятийный аппарат популяционной генетики для анализа динамики генетической структуры популяции при действии различных факторов микроэволюции. |                                                                                                                                                                               |
|       |                 |                                                                                                                                                | ПКос-2.3 Владеть базовыми знаниями естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                             | навыками анализа генетической структуры популяции и прогнозирования ее динамики, а также навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, |

|  |  |  |  |                                                                            |                                                                                                  |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | ВЕРЖДАВ<br>директор<br>института<br>зоотехники и биотехнологии<br>животных | Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom. |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

Разработчик (и): Гладких М.Ю., к.с-х.н.

«14» июня 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных, протокол № 17 от «14» июня 2022 г.

Заведующий кафедрой М.И. Селионова М.И. Селионова

Заведующий выпускающей кафедрой кормления животных

Н.П. Буряков Н.П. Буряков

Заведующий выпускающей кафедрой разведения, генетики и биотехнологии животных

М.И. Селионова М.И. Селионова

И.о. заведующего выпускающей кафедрой молочного и мясного скотоводства

О.И. Соловьева О.И. Соловьева

«16» июня 2022 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра разведения, генетики и биотехнологии животных



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института зоотехнии и биологии

Юлдашбаев Ю.А.

09 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД.01 Основы популяционной генетики**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 36.03.02. "Зоотехния"

Направленность: Кормление животных и технология кормов  
Разведение, генетика и селекция животных

Курс 3

Семестр 6

Очная форма обучения

Год начала подготовки 2021

Москва, 2021



Разработчик: Кузнецова Ольга Викторовна, к.б.н., доцент

Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» 08 2021г.

Рецензент: Османян А.К., д.с.-х.н., профессор

«16» 08 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 36.03.02 " Зоотехния" направленность: «Кормление животных и технология кормов», «Разведение, генетика и селекция животных» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных протокол № 1 от «14» 08 2021г.

Зав. кафедрой Селионова М.И., д.б.н., профессор

«14» 08 2021г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института Зоотехнии и биологии Османян А. К., д.с.-х.н., профессор

Османян А.К.

«16» 08 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой разведения, генетики и биотехнологии животных

Селионова М.И., д.б.н., профессор

«14» 08 2021г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

Ефимова Л.В.

## Содержание

|                                                                                                                                                     |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                             | <b>6</b>                               |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>                                                                                                 | <b>6</b>                               |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>7</b>                               |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                   | <b>7</b>                               |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....                                                                         | 7                                      |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                                                      | 9                                      |
| 4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....                                                                                                   | 10                                     |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>                                                                                                          | <b>12</b>                              |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                              | <b>12</b>                              |
| 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....               | 12                                     |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....                                                         | 13                                     |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                          | <b>14</b>                              |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....                                                                                                                       | 14                                     |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                  | 14                                     |
| 7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....                                                                          | 14                                     |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                            | <b>15</b>                              |
| <b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                        | <b>15</b>                              |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                          | <b>15</b>                              |
| Виды и формы отработки пропущенных занятий .....                                                                                                    | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                                                      | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины ФТД.01 «Основы популяционной генетики» для подготовки бакалавра по направлению 36.03.02 Зоотехния, направленности «Кормление животных и технология кормов», «Разведение, генетика и селекция животных»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами базовых понятий в области популяционной генетики, необходимых для понимания основ планирования селекционной работы в животноводстве, прогнозирования и анализа ее результатов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в цикл ФТД. Факультативы учебного плана по направлению подготовки 36.03.02. " Зоотехния", направленности «Кормление животных и технология кормов», «Разведение, генетика и селекция животных».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Значение генетики популяций для разработки современных методов разведения животных. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях животных. Закон Харди-Вайнберга и его использование. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции. Изменения генетической структуры популяции при разных вариантах отбора. Изменения генетической структуры популяции при инбридинге и асортативных скрещиваниях. Современное состояние исследований генетического разнообразия популяций сельскохозяйственных животных.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 часа/2 зач. ед., включая 4 часа практической подготовки

**Промежуточный контроль:** зачет

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы популяционной генетики» является освоение студентами базовых понятий в области популяционной генетики, необходимых для понимания основ планирования селекционной работы в животноводстве, прогнозирования и анализа ее результатов.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы популяционной генетики» включена в блок ФТД Факультативы учебного плана. Дисциплина «Основы популяционной генетики» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по программе «Кормление животных и технология кормов», «Разведение, генетика и селекция животных» направления 36.03.02 «Зоотехния».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы популяционной генетики» являются дисциплины «Генетика животных», «Разведение сельскохозяйственных животных».

Особенность дисциплины определяется тем, что достижения популяционной генетики являются теоретической основой уже ставших классическими методов совершенствования пород сельскохозяйственных животных, а также разрабатываемых в настоящее время методов маркерной и полногеномной селекции. Таким образом, освоение базовых понятий и принципов популяционной генетики, закономерностей изменения генетической структуры популяции

при действии различных факторов позволит студентам глубже понять материалы дисциплин «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных», «Организация племенной работы в животноводстве», «Управление генетическими ресурсами животных», «Основы племенного животноводства», «Анализ селекционного процесса в животноводстве».

Рабочая программа дисциплины «Основы популяционной генетики» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

;;

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                          | Индикаторы компетенций <sup>1</sup>                                                                                                          | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                      |                                                                                                                                                             |                                                                                 |
|-------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|       |                 |                                                                                                                                                |                                                                                                                                              | знать                                                                                                             | уметь                                                                                                                                                       | владеть                                                                         |
| 1.    | ПКос-2          | Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов | ПКос-2.1 Знать биологические основы функционирования организма животных разных видов                                                         | основные понятия популяционной и эволюционной генетики, закономерности изменения генетической структуры популяций |                                                                                                                                                             |                                                                                 |
|       |                 |                                                                                                                                                | ПКос-2.2 Уметь анализировать закономерности функционирования организма животных разных видов                                                 |                                                                                                                   | использовать понятийный аппарат популяционной генетики для анализа динамики генетической структуры популяции при действии различных факторов микроэволюции. |                                                                                 |
|       |                 |                                                                                                                                                | ПКос-2.3 Владеть базовыми знаниями естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов |                                                                                                                   |                                                                                                                                                             | навыками анализа генетической структуры популяции и прогнозирования ее динамики |

<sup>1</sup> **Индикаторы компетенций** берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                       | Трудоёмкость   |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                          | час.           | в т.ч. по семестрам № 2 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                                   | <b>72/4</b>    | <b>72/4</b>             |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>20,25/4</b> | <b>20,25/4</b>          |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                                        | 10             | 10                      |
| <i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>                                                                                                                                                                            | 10/4           | 10/4                    |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>                                                                                                                                                                 | 0,25           | 0,25                    |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                                   | <b>51,75</b>   | <b>51,75</b>            |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 42,75          | 42,75                   |
| <i>подготовка к зачету</i>                                                                                                                                                                                               | 9              | 9                       |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                                                                             | зачет          |                         |

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)                   | Всего          | Аудиторная работа |             |             | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|-------------------------|
|                                                                     |                | Л                 | ПЗ/С        | ПКР         |                         |
| Введение                                                            | <b>2</b>       | 2                 |             |             |                         |
| Раздел 1. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях | <b>30</b>      | 4                 | 6           |             | 20                      |
| Раздел 2. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции   | <b>30,75/4</b> | 4                 | 4/4         |             | 22,75                   |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (зачет)</i>          | <b>0,25</b>    |                   |             | <b>0,25</b> |                         |
| <i>подготовка к зачету</i>                                          | <b>9</b>       |                   |             |             | 9                       |
| <b>Всего за 2 семестр</b>                                           | <b>72/4</b>    | <b>10</b>         | <b>10/4</b> | <b>0,25</b> | <b>51,75</b>            |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                          | <b>72/4</b>    | <b>10</b>         | <b>10/4</b> | <b>0,25</b> | <b>51,75</b>            |

## Введение

Популяционная генетика и ее место в системе биологических наук. Связь популяционной генетики с теорией эволюции, экологией, охраной природы, селекцией, медициной и др. Значение генетики популяций для разработки современных методов разведения животных.

## Раздел 1. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях

### Тема 1.1. Уровни проявления и анализа признака

Полиморфизм популяций сельскохозяйственных животных на морфофизиологическом уровне. Полиморфизм по весу, заряду молекулы белка. Полиморфизм последовательностей ДНК. ДНК-маркеры.

### Тема 1.2. Закон Харди-Вайнберга.

Закон Харди-Вайнберга и его использование. Статистические методы и основные генетико-статистические параметры, характеризующие генетическую структуру популяции.

## Раздел 2. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции

### Тема 2.1. Дрейф генов. Мутационный процесс и поток генов

Влияние дрейфа генов на генетическую структуру популяций сельскохозяйственных животных. Формы дрейфа генов. Влияние мутационного процесса на генетическую структуру популяции. Изменение генетического состава популяции при миграции.

**Тема 2.2. Отбор и система спариваний как факторы эволюции генетической структуры популяции**

Искусственный и естественный отбор. Особенности искусственного отбора. Изменения генетической структуры популяции при разных вариантах отбора. Отбор против рецессивных гомозигот. Отбор против доминантного аллеля. Панмиксия. Ассортативные скрещивания. Динамика генетического состава популяции при ассортативных скрещиваниях. Инбридинг и аутбридинг. Коэффициент инбридинга. Генетические последствия инбридинга. Инбредная депрессия.

### 4.3 Лекции/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п                                                                      | Название раздела, темы                         | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий             | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| <b>Введение</b>                                                            |                                                |                                                                                  |                         |                              | <b>2</b>     |
| 1                                                                          |                                                | Лекция № 1. Популяционная генетика как теоретическая основа разведения животных. | ПКос-2.1                |                              | 2            |
| <b>Раздел 1. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях</b> |                                                |                                                                                  |                         |                              | <b>10</b>    |
| 2                                                                          | Тема 1.1. Уровни проявления и анализа признака | Лекция № 2 Фенотипическое и генетическое разнообразие в популяциях.              | ПКос-2.1                |                              | 2            |
| 3                                                                          |                                                | Практическое занятие № 1. Оценка частот генотипов и аллелей.                     | ПКос-2.2<br>ПКос-2.3    | защита работы                | 2            |
| 4                                                                          | Тема 1.2. Закон Харди-Вайнберга                | Лекция №3. Закон Харди-Вайнберга и его следствие.                                | ПКос-2.1                |                              | 2            |
| 5                                                                          |                                                | Практическое занятие № 2, 3. Использование закона Харди-Вайнберга в популяцион-  | ПКос-2.2<br>ПКос-2.3    | защита работы                | 4            |

| № п/п                                                                    | Название раздела, темы                                                                     | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий                            | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
|                                                                          |                                                                                            | ных исследованиях.                                                                              |                         |                              |              |
| <b>Раздел 2. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции</b> |                                                                                            |                                                                                                 |                         |                              | <b>8</b>     |
| 6                                                                        | Тема 2.1. Дрейф генов. Мутационный процесс и поток генов.                                  | Лекция №4. Факторы микроэволюции: дрейф генов, мутационный процесс, миграция.                   | ПКос-2.1                |                              | 2            |
| 7                                                                        | Тема 2.2. Отбор и система спариваний как факторы эволюции генетической структуры популяции | Лекция №5. Факторы микроэволюции: отбор, система спариваний                                     | ПКос-2.1                |                              | 2            |
| 8                                                                        |                                                                                            | Практическое занятие № 4-5. Изменения генетической структуры популяции при отборе и инбридинге. | ПКос-2.2<br>ПКос-2.3    | защита работы                | 4/4          |

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п                                                                      | № раздела и темы                                          | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Введение</b>                                                            |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.                                                                         |                                                           | Вклад российских и зарубежных ученых в развитие популяционной генетики (ПКос-2.1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Раздел 1. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях</b> |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2.                                                                         | Тема 1.1. Уровни проявления и анализа признака            | Изменчивость популяций животных на морфофизиологическом уровне (ПКос-2.1).<br>Популяционный полиморфизм по весу, заряду молекулы белка (ПКос-2.1).<br>ДНК-маркеры, используемые в популяционных исследованиях (ПКос-2.1).                                                                                                                                                            |
| 3.                                                                         | Тема 1.2. Закон Харди-Вайнберга                           | Закон Харди-Вайнберга (ПКос-2.1).<br>Условия и следствия теоремы Харди-Вайнберга (ПКос-2.1).<br>Генетико-статистические параметры (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Раздел 2. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции</b>   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.                                                                         | Тема 2.1. Дрейф генов. Мутационный процесс и поток генов. | Эффективная численность популяции. (ПКос-2.1)<br>Влияние дрейфа генов на генетическую структуру популяций с.х. животных (ПКос-2.1)<br>Эффект основателя (ПКос-2.1)<br>Эффект бутылочного горлышка (ПКос-2.1)<br>Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. (ПКос-2.1)<br>Роль мутационного процесса в эволюции популяций. (ПКос-2.1)<br>Судьба мутаций в популяции. (ПКос-2.1) |
| 5.                                                                         | Тема 2.2. Отбор и система спариваний как факторы эволю-   | Искусственный и естественный отбор. (ПКос-2.1)<br>Компоненты приспособленности (ПКос-2.1)<br>Последствия отбора против рецессивных гомозигот (ПКос-2.1,                                                                                                                                                                                                                              |

| № п/п | № раздела и темы                     | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                 |
|-------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | ции генетической структуры популяции | ПКос-2.2)<br>Смысл коэффициента инбридинга. (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3)<br>Применение инбридинга в разведении животных. (ПКос-2.1, ПКос-2.2) |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Тема 1.1.            | ПЗ<br>разбор конкретных ситуаций                                              |
| 2.    | Тема 1.2.            | ПЗ<br>разбор конкретных ситуаций                                              |
| 3.    | Тема 2.1             | ПЗ<br>разбор конкретных ситуаций                                              |
| 5.    | Тема 2.2.            | ПЗ<br>разбор конкретных ситуаций                                              |

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости студентов включает защиты выполненных работ. Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета.

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

В ходе освоения дисциплины проводятся защиты работы.

#### Примерный перечень вопросов для подготовки к защите работы

#### Раздел 1. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях

1. Значение закона Харди–Вайнберга для популяционно-генетических исследований.
2. Как вычисляются частоты генотипов и аллелей?
4. Методы анализа изменчивости последовательностей ДНК.
3. Методы анализа белкового полиморфизма
4. Полиморфизм морфо-физиологических признаков.

#### Раздел 2. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции

1. Дайте определения и приведите примеры адаптивных, вредных и нейтральных мутаций.
2. В чем суть понятия относительная приспособленность?
3. Компоненты приспособленности и их оценка.
4. Почему отбор является основным фактором адаптивных изменений в популяциях.
5. Как изменяются частоты аллелей в результате отбора против рецессивных гомозигот?
6. Дайте определение понятия идентичные по происхождению аллели.
7. В чем суть понятия коэффициент инбридинга популяции?
8. Определения понятий «инбридинг» и «аутбридинг».
9. Определения понятия «ассортативное скрещивание»

10. В чем сходство и различие последствий инбридинга и положительного асортативного скрещивания.
11. Как рассчитать коэффициент инбридинга.
12. Использование инбридинга в животноводстве.
13. Что понимают под генетическим дрейфом?
14. В чем суть понятия эффективная численность популяции?
15. Как изменяется во времени частота аллеля в популяции при наличии прямых и обратных мутаций?
16. Какова роль миграции в изменении генетической структуры популяции?

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Понятие популяции.
2. Генетическое разнообразие популяций.
3. Изменчивость популяций во времени.
4. Основные генетические характеристики популяций.
5. Закон Харди-Вайнберга
6. История популяционной генетики. Российская школа популяционной и эволюционной генетики.
7. Мутационный процесс как источник генетических изменений популяции.
8. Судьба единичных мутаций в популяции.
9. Миграция и поток генов.
10. Случайные процессы в популяциях.
11. Генетический дрейф.
12. Различные системы скрещиваний в популяции.
13. Положительное и отрицательное асортативные скрещивания.
14. Генетические последствия инбридинга.
15. Инбридинг и наследственные болезни.
16. Естественный и искусственный отбор.
17. Генетические последствия различных вариантов отбора.
18. Отбор как основной фактор адаптивных изменений в популяциях.
19. Значение популяционной генетики для селекции домашних животных.
20. Популяционная генетика и теория эволюции.

**6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Текущий контроль осуществляется в форме защиты выполненной работы. Материалы текущего контроля приведены в Оценочных материалах дисциплины.

Вид промежуточного контроля по дисциплине – зачет. При выставлении оценки учитывается работа студента на практических занятиях и ответы на промежуточном контроле.



## Критерии оценивания результатов обучения

Оценка «Зачтено» выставляется на основе успешных ответов студентов на практических занятиях и отсутствия занятий, пропущенных по неуважительной причине и неотработанных до начала зачетной недели. В остальных случаях студент обязан в период зачетной недели ликвидировать имеющиеся неотработанные задолженности по дисциплине.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1 Основная литература

1. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
2. Митютько, В. И. Молекулярные основы наследственности : учебное пособие / В. И. Митютько, Т. Э. Позднякова. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2014. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162709> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Уколов, П. И. Ветеринарная генетика : учебник для вузов / П. И. Уколов, О. Г. Шараскина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-9408-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195461> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

#### 7.2 Дополнительная литература

1. Генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская, Н. П. Сударее. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146944> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
2. Гибридологический анализ на *Drosophila melanogaster* : учебно-методическое пособие / составитель Г. В. Хабарова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130886> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
3. Герейханова, А. Ю. Генетика : учебно-методическое пособие / А. Ю. Герейханова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159405> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Конспекты лекций, соответствующие разделы и главы основной и дополнительной литературы, рабочая тетрадь.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLibrary.ru (*открытый доступ*)
2. <http://omia.angis.org.au> Научная справочная база данных по генетике животных OMA - Online Mendelian Inheritance in Animals (*открытый доступ*)
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> Национальный центр биотехнологической информации NCBI - National Center for Biotechnology Information (*открытый доступ*)
4. Словарь терминов по биотехнологии для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Рим. Размещено на сайте ФАО: [www.fao.org/biotech/biotech-glossary/ru/](http://www.fao.org/biotech/biotech-glossary/ru/).

1.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Основы популяционной генетики» необходимы аудитории: лекционная и для проведения практических и семинарских занятий, для самостоятельной работы студентов.

Таблица 8

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)                      | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий<br/>Учебный корпус №9<br/>(ул. Тимирязевская, 52), ауд. 208.</p> | <p>Системный блок с монитором 558777/17<br/>Экран с электроприводом 558761/5<br/>Вандалоустойчивый шкаф 558850/15<br/>Видеопроектор 558760/7<br/>Доска PolyVision 558534/14<br/>Крепление для проектора 558768/10<br/>Стул ИЗО (25 шт.) 558578<br/>Стол лабораторный (13 шт.) 558579/29, 558579/30, 558579/31, 558579/32, 558579/33, 558579/34, 558579/35, 558579/36, 558579/37, 558579/38, 558579/39, 558579/40, 558579/41.</p> |
| <p>Помещения для самостоятельной работы студентов ЦНБ имени Н.И. Железнова<br/>(ул. Лиственничная аллея, д.2 к.1)</p>            | <p>Читальный зал</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Помещения для самостоятельной работы студентов<br/>Общежитие №8<br/>(ул. Верхняя аллея, 2Б)</p>                               | <p>Комната для самоподготовки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

подавляющую часть (51,75) часов, отведенных Учебным планом на освоение дисциплины, составляет самостоятельная работа студента. Вопросы,

комендованные к самостоятельному изучению, как правило, не рассматриваются или рассматриваются очень кратко на лекциях и практических занятиях. Для успешного усвоения лекционного материала и выполнения заданий на практических занятиях необходимо своевременно, в назначенные преподавателем сроки, проработать вопросы для самостоятельного изучения, а все, что осталось непонятым, обсудить с преподавателем во время консультации или на практическом занятии.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан изучить самостоятельно соответствующие разделы в учебниках, получить практическое задание у преподавателя и защитить выполненную работу.

Студент, пропустивший три занятия подряд по дисциплине, допускается до последующих занятий на основании допуска, который выписывает декан факультета.

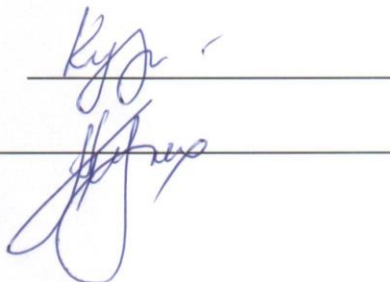
### **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Изучение основ популяционной генетики, являющейся теоретической основой управления генетическими ресурсами животных, помогает студентам глубже понять и освоить содержание дисциплин профессионального модуля по направленности «Разведение, генетика и селекция животных» и «Кормление животных и технология кормов». Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, из них только 20 часов – аудиторные занятия. Наиболее приемлемыми формами проведения занятий являются обсуждение конкретных ситуаций и групповые дискуссии.

#### **Программу разработала:**

Кузнецова Ольга Викторовна, к.б.н., доцент

Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х.н., доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основы популяционной генетики»  
ОПОП ВО по направлению 36.03.02. " Зоотехния", направленность «Кормление жи-  
вотных и технология кормов», «Разведение, генетика и селекция животных»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Османыном Артемом Карловичем, профессором кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы популяционной генетики» ОПОП ВО по направлению 36.03.02 – «Зоотехния», направленность «Кормление животных и технология кормов», «Разведение, генетика и селекция животных» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре разведения, генетики и биотехнологии животных (разработчик – Кузнецова Ольга Викторовна, доцент, канд.биол.наук, Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х.н., доцент)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы популяционной генетики» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 36.03.02 – «Зоотехния». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к циклу ФТД Факультативы.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 36.03.02 – «Зоотехния».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы популяционной генетики» закреплено **1 компетенция, 3 индикатора компетенции**. Дисциплина «Основы популяционной генетики» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы популяционной генетики» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы популяционной генетики» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.03.02 – «Зоотехния» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области технологии племенной работы в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Основы популяционной генетики» предполагает 4 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.03.02 – «Зоотехния».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (защита работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины цикла ФТД Факультативы ФГОС направления 36.03.02 – «Зоотехния».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источник, дополнительной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 36.03.02 – «Зоотехния».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы популяционной генетики» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы популяционной генетики».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы популяционной генетики» ОПОП ВО по направлению 36.03.02 – «Зоотехния», направленность «Кормление животных и технология кормов», «Разведение, генетика и селекция животных» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Кузнецовой Ольгой Викторовной, доцентом, канд. биол. наук, Гладких Марианной Юрьевной, к.с.-х.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Османян Артем Карлович,  
доктор с.-х. наук, профессор,  
профессор кафедры частной зоотехнии  
ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева»



(подпись)

«16» 08 2021 г.