

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Акучур Сергей Владимирович

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
Дата подписания: 19.11.2025 15:32:43  
Уникальный программный ключ: (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)  
7abcc100773ae7c9cc6b4a7a083ff31bbf160d2a

**Институт зоотехники и биологии**

Кафедра разведения, генетики и биотехнологии животных



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД.02 «Генетика иммунного ответа»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 36.04.02 – «Зоотехния»

Направленность: «Генетические методы и биоинформатика  
в племенном животноводстве»

Курс 1

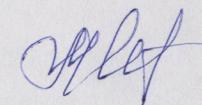
Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

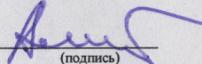
Москва, 2025

Разработчики: Селионова М.И., д.б.н., профессор  
Гладких М. Ю., к.с.-х.н., доцент



«17» 06 2025 г.

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

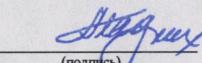


«17» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профessionального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния».

Программа обсуждена на заседании кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных, протокол № 13 от «23» 06 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Гладких М.Ю., к.с.-х.н., доцент



«23» 06 2025 г.

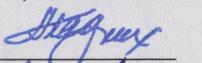
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института Маннапов А.Г., д.б.н., профессор



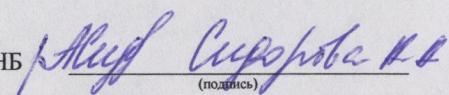
«30» 06 2025 г.

И.о. зав. кафедрой выпускающей кафедрой разведения, генетики и биотехнологии животных  
Гладких М.Ю., к.с.-х.н., доцент



«23» 06 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация .....	5
1. Цели освоения дисциплины .....	6
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	6
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	6
4. Структура и содержание дисциплины .....	7
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам ..	7
4.2. Содержание дисциплины.....	8
Тематический план учебной дисциплины .....	8
Введение. Предмет и история иммуногенетики.....	9
Раздел 1. Гены иммуноглобулинов и антигенраспознающих рецепторов.....	9
Раздел 2. Генетическая структура главного комплекса гистосовместимости крупно- го рогатого скота (BoLA). Современные методы идентификации BoLA аллелей ...	9
Раздел 3. Групповые факторы эритроцитов и их использование в контроле досто- верности происхождения племенных животных .....	9
4.3. Лекции/практические занятия.....	10
Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий.....	10
5. Образовательные технологии .....	12
Применение активных и интерактивных образовательных технологий	
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация поитогам освоения дисциплины .....	12
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
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	13
7.1 Основная литература .....	13
7.2 Дополнительная литература.....	14
7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям ....	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.	15
10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	16
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	16
11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	17

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины ФТД.02 «Генетика иммунного ответа» для подготовки магистра по направлению 36.04.02 «Зоотехния», направленности (программе) «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве»

**Цель освоения дисциплины:** формирование у магистров углубленных теоретических и практических знаний общих закономерностей генетического контроля иммунного ответа организма в норме и при заболеваниях, перспективности и ограничений применения в селекционной практике достижений в области молекулярной и клеточной биологии.

**Место дисциплины** в учебном плане: блок ФТД 02, дисциплина осваивается во 2 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются компетенции (индикаторы): ПКос-1.1; ПКос-1.2

**Краткое содержание дисциплины.** Дисциплина «Генетика иммунного ответа» включает изучение генетики иммунного ответа, основанной на результатах развития таких направлений, как молекулярные и клеточные биотехнологии. Изучение генетической структуры эритроцитарных антигенов, применение групп крови в генетическом контроле достоверности происхождения животных; изучение генетической структуры лейкоцитарных антигенов крупного рогатого скота (BoLA) и ассоциаций с иммуноопосредованными заболеваниями (лейкоз); изучение генетической и структурной вариабельности иммунной системы; приобретение знаний о полиморфизмах генов цитокинов, распознающих рецепторов; обучение студентов важнейшим методам выявления мутаций и однонуклеотидных полиморфизмов с помощью ПЦР в реальном времени; формирование понятий о генодиагностике, генотерапии и генно-инженерных вакцинах.

**Общая трудоемкость дисциплины:** составляет 1 зачетную единицу (36 часов), включая 4 часа практической подготовки.

**Промежуточный контроль** по дисциплине: зачет.

**Ведущие преподаватели:** Селионова М.И., д.б.н., профессор  
Гладких М. Ю., к.с.-х.н., доцент

### **1. Цели освоения дисциплины**

**Целью дисциплины** «Генетика иммунного ответа» формирование у магистров углубленных теоретических и практических знаний общих закономерностей генетического контроля иммунного ответа организма в норме и при заболеваниях, перспективности и ограничений применения в селекционной практике достижений в области молекулярной и клеточной биологии.

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

Дисциплина «Генетика иммунного ответа» по направленности (программе) «Генетические методы и биоинформатика в племенном животно-

водстве» является факультативной дисциплиной ФТД.02

Реализация в дисциплине «Генетика иммунного ответа» требований ФГОС ВПО, ООП ВПО и Учебного плана по направлению «Генетика иммунного ответа» базируется на предшествующих курсах, таких как: «Генетические основы моделирования селекционного процесса в животноводстве», «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных», «Основы геномики и биоинформатики».

Дисциплина «Основы иммуногенетики» является основополагающей для научно-исследовательской практики и для научно-исследовательской работы, а также для подготовки магистерской диссертационной работы.

Особенностью дисциплины является то, что современное состояние зоотехнических наук требует особого внимания к формированию у магистров углубленных профессиональных знаний об инновационных технологиях, таких как иммуногенетика, геномика и иммуногеномика в зоинженерии. Ознакомление с дисциплиной может способствовать пониманию современных тенденций в развитии методов работы с животными сельскохозяйственных видов для повышения их генетической устойчивости к заболеваниям.

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

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

**Таблица 1**  
**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/ п	Код компе- тенции	Содер- жание компе- тенции (или её части)	Индикато- рыкомпе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обу- чающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	<b>ПКос-1</b>	Способен разрабатывать и внедрять научно обоснованные технологии животноводства				
2.			<b>ПКос-1.1</b>	Знать научные ос- новы обеспечения высокой продук- тивности и здоро- вья животных		
3.			<b>ПКос-1.2</b>		Уметь разраба- тывать и внедрять технологические решения с учетом возможных по- следствий для здоровья и про- дуктивности жи- вотных	

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

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится на семинарских занятиях с помощью опроса, оценки самостоятельной работы студентов, включая подготовку докладов по вопросам для самостоятельного изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме текущего контроля – зачет.

### **4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ посеместрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зач. ед. (36 часов), включая 4 часа практической подготовки, их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

**Таблица 2**  
**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т. ч. по семестрам	
		№ 2	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>36/4</b>	<b>36/4</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>12,25/4</b>	<b>12,25/4</b>	
<b>Аудиторная работа</b>	<b>12,25</b>	<b>12,25</b>	
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	6	6	
практические занятия (ПЗ)	6/4	6/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.25	0.25	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>23,75</b>	<b>23,75</b>	
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям т.д.)</i>	14,75	14,75	
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
Вид промежуточного контроля:			зачет

## 4.2. Содержание дисциплины

### Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Введение. «Предмет и история иммуногенетики»	2	2	-	-	-
<b>Раздел 1. «Гены иммуноглобулинов и антигенраспознающих рецепторов»</b>	7,75	2	2	-	3,75
<b>Раздел 2. «Генетическая структура главного комплекса гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA). Современные методы идентификации BoLA аллелей»</b>	12/2	2	2/2	-	8
<b>Раздел 3. «Групповые факторы эритроцитов и их использование в контроле достоверности происхождения племенных животных»</b>	5/2	-	2/2	-	3
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету	9	-	-	-	9
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>36/4</b>	<b>6</b>	<b>6/4</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36/4</b>	<b>6</b>	<b>6/4</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>

## **Введение. Предмет и история иммуногенетики.**

Предмет и история иммуногенетики. Иммуногенетика инфекционных процессов. Гены иммунного ответа, восприимчивость к заболеваниям. Основные звенья иммунитета.

## **Раздел 1. Гены иммуноглобулинов и антигенраспознающих рецепторов.**

Антитела, В-клеточный и Т-клеточный рецепторы. Структура, функции и гены антител и В-клеточных рецепторов. Организация генов тяжелой и легких цепей иммуноглобулинов. Вариабельность структуры иммуноглобулинов и ее генетические основы. Понятие о генодиагностике, генотерапии и генно-инженерных вакцинах.

## **Раздел 2. Генетическая структура главного комплекса гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA). Современные методы идентификации BoLA аллелей.**

Главный комплекс гистосовместимости (на примере крупного рогатого скота, BoLA), его геномная организация, наследование. Его роль в формировании генетической устойчивости к вирусу лейкоза и другим заболеваниям. Идентификации BoLA аллелей методами генотипирования (полимеразная цепная реакция, определение полиморфизма длины рестрикционного фрагмента), секвенирование. Отбор носителей устойчивых к заболеваниям аллелей.

## **Раздел 3. Групповые факторы эритроцитов и их использование в контроле достоверности происхождения племенных животных.**

Системы антигенов эритроцитов. Группы крови сельскохозяйственных животных. Определение генотипов по группам крови. Использование групп крови в контроле достоверности племенных животных.

### 4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекционных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Введение. Предмет и история иммуногенетики.</b>	Лекция 1. Предмет и история иммуногенетики	ПКос-1.1; ПКос-1.2		2
2.	<b>Раздел 1. Гены иммуноглобулинов и антигенраспознающих рецепторов.</b>	Лекция 1. Гены иммуноглобулинов и антигенраспознающих рецепторов.		опрос	4
	Тема 1.1 Антитела, В- и Т-клеточные рецепторы. Структура, функции и гены антител и В-клеточных рецепторов.	Лекция 1. Гены иммуноглобулинов и антигенраспознающих рецепторов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2	-	2
	Тема 1.2 Организация генов тяжелой и легких цепей иммуноглобулинов. Вариабельность структуры иммуноглобулинов и ее генетические основы.	ПЗ № 1 Вариабельность структуры иммуноглобулинов и ее генетические основы.	ПКос-1.1; ПКос-1.2	опрос	2
3.	<b>Раздел 2. Генетическая структура главного комплекса гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA).</b>				4/2
	Тема 2.1. Главный комплекс гистосовместимости (на примере крупного рогатого скота, BoLA), его геномная организация, наследование. Его роль в формировании генетической устойчивости к вирусу лейкоза и другим заболеваниям.	Лекция 2. Генетическая структура главного комплекса гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA).	ПКос-1.1; ПКос-1.2		2
	Тема 2.2. Идентификации BoLA аллелей методами генотипирования (полимеразная цепная реакция, определение полиморфизма длинны рестрикционного фрагмента), секвенирования. Отбор носителей устойчивых к заболеваниям аллелей.	ПЗ № 2 Идентификации BoLA аллелей методами генотипирования (полимеразная цепная реакция, определение полиморфизма длинны рестрикционного фрагмента), секвенирование.	ПКос-1.1; ПКос-1.2		2/2

4.	<b>Раздел 3. Групповые факторы эритроцитов и их использование в контроле достоверности происхождения племенных животных.</b>				4/2
	Тема 3.1. Системы антигенов эритроцитов. Группы крови сельскохозяйственных животных. Определение генотипов по группам крови.	Лекция 3. Групповые факторы эритроцитов и их использование в контроле достоверности происхождения племенных животных.	ПКос-1.1; ПКос-1.2		2
	Тема 3.2. Использование групп крови в контроле достоверности племенных животных.	ПЗ№ 3. Генотипирование животных по группам крови. Контроль достоверности племенных животных по группам крови.	ПКос-1.1; ПКос-1.2		2/2

**Таблица 5**  
**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Введение. Предмет и история иммуногенетики.	Предмет и история иммуногенетики. Иммуногенетика инфекционных процессов. Гены иммунного ответа, восприимчивость к заболеваниям. Основные звенья иммунитета (ПКос-1.1; ПКос-1.2).
<b>Раздел 1. Гены иммуноглобулинов и антигенраспознающих рецепторов.</b>		
2.	Тема 1.1. Антитела, В-клеточный и Т-клеточный рецепторы. Структура, функции и гены антител и В-клеточных рецепторов	Антитела, В-клеточный и Т-клеточный рецепторы. Структура, функции и гены антител и В-клеточных рецепторов (ПКос-1.1; ПКос-1.2)
	Тема 1.2. Организация генов тяжелой и легких цепей иммуноглобулинов. Вариабельность структуры иммуноглобулинов и ее генетические основы.	Организация генов тяжелой и легких цепей иммуноглобулинов. Вариабельность структуры иммуноглобулинов и ее генетические основы (ПКос-1.1; ПКос-1.2).
<b>Раздел 2. Генетическая структура главного комплекса гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA). Современные методы идентификации BoLA аллелей.</b>		
3	Тема 2.1. Главный комплекс гистосовместимости (на примере крупного рогатого скота, BoLA), его геномная организация, наследование. Его роль в формировании генетической устойчивости к вирусу лейкоза и другим заболеваниям.	Главный комплекс гистосовместимости (на примере крупного рогатого скота, BoLA), его геномная организация, наследование. Его роль в формировании генетической устойчивости к вирусу лейкоза и другим заболеваниям (ПКос-1.1; ПКос-1.2).
	Тема 2.2. Идентификации BoLA аллелей методами генотипирования (полимеразная цепная реакция, определение полиморфизма длинны рестрикционного фрагмента), секвенирования. Отбор носителей устойчивых к заболеваниям аллелей.	Идентификация BoLA аллелей методами генотипирования (полимеразная цепная реакция, определение полиморфизма длинны рестрикционного фрагмента), секвенирование. Отбор носителей устойчивых к заболеваниям аллелей (ПКос-1.1; ПКос-1.2).

**Раздел 3. Групповые факторы эритроцитов и их использование в контроле достоверности происхождения племенных животных.**

4	Тема 3.1. Системы антигенов эритроцитов. Группы крови сельскохозяйственных животных. Определение генотипов по группам крови.	Системы антигенов эритроцитов. Группы крови сельскохозяйственных животных (ПКос-1.1; ПКос-1.2).
	Тема 3.2. Использование групп крови в контроле достоверности племенных животных.	Определение генотипов по группам крови. Использование групп крови в контроле достоверности племенных животных (ПКос-1.1; ПКос-1.2).

**5. Образовательные технологии**

**Таблица 6**  
**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>	<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)</b>	
1.	Вариабельность структуры иммуноглобулинов и ее генетические основы.	ПЗ	Самостоятельная разработка учащимися проекта по теме и его защита.
2.	Идентификации ВоЛА аллелей методами генотипирования (полимеразная цепная реакция, определение полиморфизма длины рестрикционного фрагмента), секвенирование.	ПЗ	Самостоятельная разработка учащимися проекта по теме и его защита.
3.	Генотипирование животных по группам крови. Контроль достоверности племенных животных по группам крови.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.

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

**Виды текущего контроля:** устный опрос; ответы, подготовленные по вопросам для самостоятельного изучения дисциплины, указанным в таблице 5.

**Виды промежуточного контроля:** зачет.

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

**Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям  
(текущий контроль)**

1. Предмет и история иммуногенетики.
2. Иммуногенетика инфекционных процессов.
3. Врожденный и приобретенный иммунитет.
4. Естественный и искусственный иммунитет.
5. Иммунокомпетентные клетки.

6. Гены иммунного ответа, восприимчивость к заболеваниям.
7. Основные звенья иммунитета.
8. Антитела, В-клеточный и Т-клеточный рецепторы.
9. Структура, функции и гены антител и В-клеточных рецепторов.
10. Организация генов тяжелой и легких цепей иммуноглобулинов. Генетический полиморфизм иммуноглобулинов.
11. Понятие о генодиагностике, генотерапии.
12. Понятие о генно-инженерных вакцинах.
13. Главный комплекс гистосовместимости (на примере крупного рогатого скота, BoLA), его геномная организация, наследование.
14. Роль BoLA в формировании генетической устойчивости к вирусу лейкоза и другим заболеваниям.
15. Молекулярно-генетические методы идентификации BoLA аллелей.
16. Отбор животных-носителей устойчивых к заболеваниям аллелей.
17. Системы антигенов эритроцитов у сельскохозяйственных животных.
18. Гемолизины и агглютинины.
19. Определение генотипов по группам крови.
20. Использование групп крови в контроле достоверности племенных животных.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

**Таблица 7**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Зачтено	<p>оценку «зачтено» заслуживает магистрант, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b></p>
Не зачтено	<p>оценку «не зачтено» заслуживает магистрант, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b></p>

## **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: 25.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Уколов, П. И. Ветеринарная генетика: учебник для вузов / П. И. Уколов, О. Г. Шараськина. — 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: 25.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Иммунология: учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Р. Х. Равилов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2593-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212744> (дата обращения: 25.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Иванов, Д. В. Иммунология. Иммунодефициты животных: учебное пособие / Д. В. Иванов. — Брянск: Брянский ГАУ, 2019. — 154 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133107> (дата обращения: 25.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Генетика: учебное пособие / Д. Абылқасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская, Н. П. Сударев. — Тверь: Тверская ГСХА, 2020. — 65 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146944> (дата обращения: 25.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шишkin, А. В. Методы иммунного анализа: учебное пособие для вузов / А. В. Шишkin, Н. Г. Овчинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-8535-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197516> (дата обращения: 25.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Калмыкова, М. С. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции / М. С. Калмыкова, М. В. Калмыков, Р. В. Белоусова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-507-44158-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209132> (дата обращения: 25.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.3 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://www.ncbi.nlm.nih.gov> Национальный центр биотехнологической информации NCBI - National Center for Biotechnology Information (*открытый доступ*)
3. 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/).

**Таблица 8**  
**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Лекционная аудитория имени Н.Н. Хуякова, Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 225.	Лавки и столы аудиторные (аудитория на 150 чел.) Доска меловая Экран с электроприводом. Видеопроектор Системный блок с монитором
Аудитория для практических, лабораторных и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 208.	Интерактивная панель Крепление для проектора 558768/10 Стул ИЗО (25 шт.) 558578 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.
Аудитория для практических, лабораторных и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 211.	Доска 1 эл.120x230 маркер 559142 Стул ИЗО (21 шт.) 558578 Стол лабораторный (11 шт.) 558579, 558579/19, 558579/20, 558579/21, 558579/22, 558579/23, 558579/24, 558579/25, 558579/26, 558579/27, 558579/28.
<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2

Лаборатория генетического практикума Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 120.	Шкаф сушильный СШ-80 (б/н) Плита газовая «Лада» 551937 Стол лабораторный 2 шт. (б/н) Шкаф вытяжной 30273/6 Весы лабораторные (б/н)
Аудитория для практических, семинарских и самостоятельных занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 202.	Доска 1 эл. 120x230 маркер 559143 Стол аудиторный (14 шт.) 558588 Лавка аудиторная (14 шт.) 558589
Помещения для самостоятельной работы студентов ЦНБ имени Н.И. Железнова (ул. Лиственничная аллея, д.2 к.1)	Читальный зал
Помещения для самостоятельной работы студентов Общежитие №8 (ул. Верхняя аллея, 2Б)	Комната для самоподготовки

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Генетика животных» необходимы аудитории: лекционные, для проведения практических, лабораторных и семинарских занятий, для самостоятельной работы студентов. Для технического обеспечения лабораторного практикума по генетическому анализу требуется стандартная ПЦР-лаборатория, оснащенная оборудованием, необходимым для выделения ДНК, проведения амплификации, визуализации продуктов ПЦР, ПЦР-ПДРФ.

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Генетика иммунного ответа» магистрант должен учитывать следующие особенности курса.

1. Один и тот же материал не повторяется на лекциях и практических занятиях. Для того чтобы эффективно выполнять задания на практических занятиях, магистрант должен владеть материалом предшествующих лекций.

2. Самостоятельная работа магистранта, отведенная Учебным планом на освоение дисциплины, составляет 23,75 часа. Вопросы, рекомендованные 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, прорабатывать вопросы для самостоятельного изучения, а все, что осталось непонятным, обсудить с преподавателем во время консультации или на практическом занятии.

В течение семестра деканатом проводится контрольное мероприятие по оценке успеваемости и посещаемости занятий (Контрольная неделя).

Общая организация проведения промежуточной аттестации осуществля-

ется согласно Положению о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программе магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», с выпиской из которого знакомят магистрантов.

## Виды и формы отработки пропущенных занятий

Магистрант, пропустивший занятие, обязан отработать пропущенное занятие в соответствии с графиком проведения консультаций и отработок.

Магистрант, пропустивший три практических занятия подряд, обязан предоставить разрешение из деканата на дальнейшее посещение занятий.

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

Преподаватель должен обеспечить магистранту возможность самостоятельной творческой работы на практических занятиях. Большой частью практические занятия проводятся в форме разбора конкретных ситуаций. Для этого студент получает набор данных, полученных в конкретных наблюдениях и экспериментах. Проанализировав полученные данные, студент должен сделать выводы о иммуногенетических механизмах инфекционных процессов, дать описание генов иммунного ответа, дать характеристику антител, В- и Т-клеточным рецепторам, иметь представление о генно-инженерных вакцинах, молекулярно-генетических методах идентификации BoLA аллелей, определить генотипы по группам крови для использования групп крови в контроле достоверности племенных животных.

На основе сформулированных выводов студент должен сделать рекомендации о возможности использования животного в разведении, организации систем спариваний, методах профилактики распространения наследственных дефектов и болезней. Задания могут выполняться индивидуально или в небольших (2-3 человека) группах.

### Программу разработали:

Селионова М.И., д.б.н., профессор

Гладких М. Ю., к.с.-х.н., доцент

(подпись)

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «ФТД.02 Генетика иммунного ответа» для подготовки магистра по направлению 36.04.02 «Зоотехния», направленности (программе) «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве» (квалификация выпускника – магистр)

Османяном Артемом Карловичем, доктором с.-х. наук, профессором, профессором кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «ФТД.02 Генетика иммунного ответа» для подготовки магистра по направлению 36.04.02 «Зоотехния», направленности (программе) «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре разведения, генетики и биотехнологии животных (разработчики: Селионова М.И., профессор, д. б. н., Гладких М. Ю., к.с.-х.н., доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Генетика иммунного ответа» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 36.04.02 «Зоотехния». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению, поскольку включает изучение генетики иммунного ответа, основанной на результатах развития таких направлений, как молекулярные и клеточные биотехнологии.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС по направлению 36.04.02 «Зоотехния».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Общая генетика животных» закреплено 1 ПКос 1 компетенция (индикаторы) (ПКос-1.1; ПКос-1.2).

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 «Генетика иммунного ответа» составляет 1 зачётную единицу (36 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Генетика иммунного ответа» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.04.02 «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 зоологии в профессиональной деятельности бакалавра по

данному направлению подготовки.

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

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.04.02 «Зоотехния».

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 36.04.02 «Зоотехния».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Генетика иммунного ответа» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Генетика иммунного ответа».

## ОБЩИЙ ВЫВОД

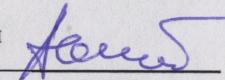
На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Генетика иммунного ответа» ОПОП ВО по направлению 36.04.02 «Зоотехния», программа «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Селионовой М.И., профессором, д. б. н., Гладких М. Ю., к.с.-х.н., доцентом, 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 кафедры частной зоотехнии

ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева»



(подпись)

«17» 06 2025 г.