

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце

ФИО: Аксентьев Виталий Владимирович

Должность: заместитель директора института зоотехнии и биологии

Дата подписания: 21.02.2025 10:55:41

Уникальный программный ключ:

7abcc100773ae7c9cceb4a7a083ff3fbbf160d2a



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФГОС ВО
ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева

Институт зоотехнии и биологии
Кафедра разведения, генетики и биотехнологии животных

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директор института зоотехнии
и биологии, доцент,
д.в.н. С.В. Аксентьев

«18» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 ПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление 06.04.01 «Биология»

Направленность: «Биоинформатика»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчик: Селионова М.И., д.б.н., профессор

Гладких М. Ю., к.с.-х.н, доцент

«18» августа 2024 г.

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

«18» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» направленность «Биоинформатика» и учебного плана 2024 г. начала подготовки.

Программа обсуждена на заседании кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных протокол № 1 от «18» августа 2024 г.

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

«18» августа 2024 г.

Согласовано:

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

«18» августа 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой разведения, генетики и биотехнологии животных

Селионова М.И., д.б.н., профессор

«18» августа 2024 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

«18» августа 2024 г.

Содержание

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
Виды и формы отработки пропущенных занятий	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01 «Популяционная генетика»
для подготовки магистра по направлению 06.04.01 «Биология»
направленность «Биоинформатика»

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области популяционной генетики, необходимых при планировании селекционной работы на уровне регионов, пород и популяций сельскохозяйственных животных и сортов растений, прогнозировании и анализе ее результатов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» направленность «Биоинформатика».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3

Краткое содержание дисциплины: Популяционная генетика и ее место в системе биологических наук. Значение генетики популяций для разработки современных методов разведения животных и селекции растений. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях. Количественная оценка генетического разнообразия в популяции. Закон Харди-Вайнберга и его использование. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции. Отбор как фактор эволюции генетического состава популяций. Изменения генетической структуры популяции при разных вариантах отбора. Системы скрещиваний как фактор эволюции генетического состава популяции. Динамика генетической структуры популяции при инбридинге и асортативных скрещиваниях. Современное состояние исследований генетического разнообразия популяций сельскохозяйственных животных и растений.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов/3 зач. ед., в том числе 4 часа практической подготовки

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций» является освоение магистратами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области популяционной генетики, необходимых при планировании селекционной работы на уровне регионов, пород и популяций домашних (включая сельскохозяйственных) животных и сортов и линий растений, прогнозировании и анализе ее результатов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Популяционная генетика» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплина «Популяционная генетика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по программе «Биоинформатика» по направлению 06.04.01 «Биология».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Популяционная генетика» являются дисциплины «Современные проблемы биологии», «Структурная и сравнительная геномика», а также дисциплины бакалавриата «Генетика животных», «Разведение животных», «Генетика растений».

Дисциплина «Популяционная генетика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Генетика количественных признаков», «Современная селекция животных», «Современная генетика растений», «Геномика животных», «Геномика растений».

Особенность дисциплины определяется тем, что достижения популяционной генетики являются теоретической основой уже ставших классическими методов совершенствования пород животных и сортов растений, а также разрабатываемых в настоящее время методов маркерной и полногеномной селекции. Таким образом, освоение базовых принципов популяционной генетики, закономерностей динамики генетической структуры популяции при действии различных факторов и их сочетаний должно лежать в основе дисциплин программы магистратуры «Биоинформатика».

Рабочая программа дисциплины «Популяционная генетика» 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 3 зач.ед. (108 часов), в том числе 4 часа практической подготовки, их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций ¹	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен ставить, формализовывать и решать научные задачи, в том числе разрабатывать и исследовать, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПКос-1.1 Знать: Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности	Знать основные понятия популяционной и эволюционной генетики, современные достижения мировой науки и передовые технологии в племенной работе		
			ПКос-1.2. Уметь: реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, формулировать цели, задачи, обоснованно подбирать методы научного исследования, адекватных поставленной цели исследования		Использовать профессиональный понятийный аппарат в области популяционной генетики, применять современные методы анализа генетической структуры пород и популяций животных и сортов растений для разработки методов селекционной работы	
			ПКос-1.3. Владеть навыками самостоятельного выбора и обоснования цели и задач научного исследования, выполнения теоретических и экспериментальных исследований с ис-			Навыками анализа генетической структуры популяции и прогнозирования ее динамики с использованием цифровых средств и технологий

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

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций ¹	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			пользованием современных цифровых средств и технологий			
2.	ПКос-3	Способен самостоятельно в качестве руководителя или члена коллектива организовывать и управлять производственной и научно-исследовательской деятельностью в избранной и смежных предметных областях	ПКос-3.1. Знать: научно-методические основы и методы биоинформатики для решения производственных и научно-исследовательских задач в области растениеводства и животноводства	Основы комплексных исследований с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента		
			ПКос-3.2. Уметь: проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинформатики и смежных дисциплин, самостоятельно использовать современные технологии для решения задач профессиональной деятельности		проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в смежных областях науки и деятельности	
			ПКос-3.3. Владеть: современными технологиями в области биоинформатики и геномики, применяемые при решении теоретических и практических задач в селекции растений и животных			Навыками планирования исследований генетической структуры популяций сельскохозяйственных животных и растений, а также навыками самостоятельного принятия решений при планировании и реализации исследований
3	ПКос-4	Способен профессионально	ПКос-4.1. Знать: специфику полевых и лабораторных работ в	Основные цели и задачи популяционных иссле-		

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций ¹	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	соответствии с избранной предметной областью, принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ)	дований в области животноводства и растениеводства		
			ПКос-4.2. Уметь: проводить эксперименты с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)		Применять современные методы оценки генетической структуры популяций и основные статистические методы анализа в популяционной генетике	
			ПКос-4.3. Владеть: способностью оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов			Представлять полученные результаты исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:		
Аудиторная работа	26,4/4	26,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	16/4	16/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	57	57
<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>	57	57
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

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	10	2			8
Раздел 1. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях	12	2	2		8
Раздел 2. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции	12		2		10
Раздел 3. Отбор как фактор эволюции генетического состава популяций	17/2	2	4/2		11
Раздел 4. Системы скрещиваний как фактор эволюции генетического состава популяции	16/2	2	4/2		10
Раздел 5. Эволюция популяций сельскохозяйственных животных	14		4		10
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (экзамен)</i>	0,4			0,4	
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6				
Всего за 2 семестр	108/4	8	16/4	2,4	57
Итого по дисциплине	108/4	8	16/4	2,4	57

Введение

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

Раздел 1. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях

Тема 1.1. Уровни проявления и анализа признака

Понятие полиморфизма. Изменчивость на морфофизиологическом уровне. Хромосомный полиморфизм. Полиморфизм по весу, заряду молекулы белка. Полиморфизм последовательностей ДНК. ДНК-маркеры. Полиморфизм количественных признаков. Индивидуальная оценка животных по фенотипу.

Тема 1.2. Математические модели и статистические методы, применяемые в популяционно-генетических исследованиях.

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

Тема 1.3. Генетическое разнообразие популяций сельскохозяйственных животных и растений.

Количественная оценка генетического разнообразия в популяции. Показатели степени генетического разнообразия – доля полиморфных локусов (полиморфность) и средняя гетерозиготность. Ожидаемая гетерозиготность, или генное разнообразие. Эффективное число аллелей. Доля сегрегирующих сайтов. Меры разнообразия нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Современное состояние исследований генетического разнообразия популяций сельскохозяйственных животных и растений.

Раздел 2. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции

Тема 2.1. Дрейф генов

Эффективная численность популяции. Влияние дрейфа генов на генетическую структуру популяций сельскохозяйственных животных и растений. Формы дрейфа генов: эффект основателя, эффект «бутылочного горлышка».

Тема 2.2. Мутационный процесс и поток генов

Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Судьба мутаций в популяции. Изменение генетического состава популяции при миграции. Исследования потока генов в популяциях домашних животных и растений.

Раздел 3. Отбор как фактор эволюции генетического состава популяций

Тема 3.1. Понятие отбора

Искусственный и естественный отбор. Особенности искусственного отбора. Дарвиновская приспособленность и коэффициент отбора.

Тема 3.2. Динамика частот аллелей и генотипов при отборе

Изменения генетической структуры популяции при разных вариантах отбора. Отбор против рецессивных гомозигот. Отбор против доминантного аллеля. Отбор против гетерозигот. Отбор в пользу гетерозигот. Примеры разных вариантов отбора в популяциях сельскохозяйственных животных и растений.

Тема 3.3. Отбор по количественным признакам

Математические модели, используемые при анализе количественных признаков. Генетическая ценность. Селекционные индексы. Связь экономических и генетических параметров. Генетические последствия искусственного отбора.

Раздел 4. Системы скрещиваний как фактор эволюции генетического состава популяции

Тема 4.1. Системы скрещиваний в популяции

Панмиксия. Отклонения от панмиксии. Ассортативные скрещивания. Положительное и отрицательное ассортативные скрещивания. Однородный и разнородный подбор. Динамика генетического состава популяции при ассортативных скрещиваниях.

Тема 4.2. Инбридинг и аутбридинг

Коэффициент инбридинга. Коэффициент генетического сходства родственных животных. Генетические последствия инбридинга. Инбредная депрессия. Применение инбридинга в разведении животных. Примеры аутбридинга в разведении сельскохозяйственных животных. Генетические последствия аутбридинга.

Раздел 5. Эволюция популяций сельскохозяйственных животных и растений

Тема 5.1. Генетические последствия доместикировки животных и создания культурных растений.

Исторические этапы распространения генов. Движущие силы распространения генов. Влияние потоков генов на генетическое разнообразие популяций.

Тема 5.2. Методы изучения эволюционной истории вида, пород и сортов

Полиморфизм по мтДНК. Полиморфизм по участкам Y-хромосомы. Сцепленные аутосомные маркеры. Генетические дистанции и построение филогенетических деревьев пород и сортов.

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
Введение					2
1		Лекция № 1. Популяционная генетика как теоретическая основа селекции животных и растений.	ПКос-1.1	Опрос	2
Раздел 1. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях					4
2	Тема 1.1. Уровни проявления и анализа при-	Лекция № 2 Фенотипическое и генетическое разнообразие в популяциях.	ПКос-1.1		1

№ п/п	Название раздела, те- мы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	знака				
3	Тема 1.2. Математи- ческие мо- дели и ста- тистические методы, применяе- мые в попу- ляционно- генетиче- ских иссле- дованиях	Практическое занятие № 1. Использование закона Хар- ди-Вайнберга в популяцион- ных исследованиях.	ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-4.1 ПКос-4.2 ПКос-4.3	Контрольная работа	1
4	Тема 1.3. Генетиче- ское разно- образие по- пуляций	Лекция № 3 Количественная оценка генетического разно- образия в популяциях	ПКос-1.1	Опрос	1
5	сельскохозяй- ственных жи- вотных	Практическое занятие № 2 Оценка генетического разно- образия популяций по бел- ковым и ДНК-маркерам	ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-4.1 ПКос-4.2 ПКос-4.3	Контрольная работа	1
Раздел 2. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции					6
6	Тема 2.1. Дрейф генов	Практическое занятие № 3. Проблемы сохранения гено- фонда пород животных.	ПКос-1.1	Контрольная работа	2
7	Тема 2.2. Мутацион- ный процесс и поток ге- нов	Практическое занятие № 4. Изменения генетической структуры популяции при миграции.	ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-4.1 ПКос-4.2 ПКос-4.3	Контрольная работа	2
8	Раздел 1, 2	Практическое занятие № 5. Контрольная работа № 1.		Контрольная работа	2
Раздел 3. Отбор как фактор эволюции генетического состава популяций попу- ляции					6/2
9	Тема 3.1. Понятие от- бора	Лекция №4.Искусственный и естественный отбор.	ПКос-1.1	Опрос	2
10	Тема 3.2. Динамика частот аллел- ей и гено- типов при отборе	Практические занятия № 6, 7. Изменение генетической структуры популяции при отборе	ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-4.1 ПКос-4.2 ПКос-4.3	Защита работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
11	Тема 3.3. Отбор по количественным признакам	Практическое занятие № 8. Модели отбора по количественным признакам.	ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-4.1 ПКос-4.2 ПКос-4.3	Опрос	2/2
Раздел 4. Системы скрещиваний как фактор эволюции генетического состава популяции					6 /2
11	Тема 4.1. Системы скрещиваний в популяции Тема 4.2. Инбридинг и аутбридинг	Лекция №5. Системы скрещиваний в популяциях.	ПКос-1.1	Опрос	2
12	Тема 4.2. Инбридинг и аутбридинг	Практические занятия № 9,10. Динамика генетической структуры популяции при инбридинге и ассортативных скрещиваниях.	ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-4.1 ПКос-4.2 ПКос-4.3	Опрос	2/2
13	Раздел 3, 4	Практическое занятие № 11. Контрольная работа № 2.	ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-4.1 ПКос-4.2 ПКос-4.3	Контрольная работа	2
Раздел 5. Эволюция популяций сельскохозяйственных животных					4
	Тема 5.1. Генетические последствия доместикации животных. Тема 5.2. Методы изучения эволюционной истории вида и пород	Практические занятия № 12-15. Современные исследования происхождения с.х. животных и эволюционной истории пород разных видов с.х. животных	ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-4.1 ПКос-4.2 ПКос-4.3	Защита работы	4

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Введение		
1.		Вклад российских и зарубежных ученых в развитие популяционной генетики (ПКос-1.1) Работа С.С.Четверикова «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» (ПКос-1.1) Работа Н.И.Вавилова «Линнеевский вид как система» (ПКос-1.1)
Раздел 1. Фенотипическое и генотипическое разнообразие в популяциях		
2.	Тема 1.1. Уровни проявления и анализа признака	Изменчивость популяций животных на морфофизиологическом уровне Популяционный полиморфизм по весу, заряду молекулы белка. ДНК-маркеры, используемые в популяционных исследованиях
3.	Тема 1.2. Математические модели и статистические методы, применяемые в популяционно-генетических исследованиях	Закон Харди-Вайнберга (ПКос-1.1, ПКос-4.2) Условия и следствия теоремы Харди-Вайнберга (ПКос-1.1) Генетико-статистические параметры (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)
4.	Тема 1.3. Генетическое разнообразие популяций сельскохозяйственных животных	Показатели генетического разнообразия популяций (ПКос-1.1, ПКос-4.2) Пути оценки генотипа животного. (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3) Примеры исследований генетического разнообразия популяций сельскохозяйственных животных (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)
Раздел 2. Факторы динамики генотипического разнообразия популяции		
5.	Тема 2.1. Дрейф генов	Численность популяции и эффективная численность популяции. (ПКос-1.1-1.3) Влияние дрейфа генов на генетическую структуру популяций с.х. животных (ПКос-1.1-1.3) Эффект основателя (ПКос-1.1-1.3) Эффект бутылочного горлышка (ПКос-1.1-1.3)
6.	Тема 2.2. Мутационный процесс и поток генов	Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. (ПКос-1.1) Прямые и обратные мутации. (ПКос-1.1) Роль мутационного процесса в эволюции популяций. (ПКос-1.1) Судьба мутаций в популяции. (ПКос-1.1) Примеры исследований потока генов в популяциях сельскохозяйственных животных (ПКос-1.2)
Раздел 3. Отбор как фактор эволюции генетического состава популяций популяции		
7.	Тема 3.1. Понятие отбора	Искусственный и естественный отбор (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3) Особенности искусственного отбора. (ПКос-1.1, ПКос-1.2) Дарвиновская приспособленность и коэффициент отбора (ПКос-1.1, ПКос-1.2) Компоненты приспособленности (ПКос-1.1, ПКос-1.2)
8.	Тема 3.2. Динамика частот аллелей и генотипов при отборе	Последствия отбора против рецессивных гомозигот (ПКос-1.1, ПКос-1.2) Отбор против рецессивных леталей (ПКос-1.1, ПКос-1.2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<p>Последствия отбора против доминантного аллеля. (ПКос-1.1, ПКос-1.2)</p> <p>Последствия отбора против гетерозигот. (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p> <p>Последствия отбора в пользу гетерозигот ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p>
9.	Тема 3.3. Отбор по количественным признакам	<p>Математические модели отбора по количественным признакам (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p> <p>Генетические последствия искусственного отбора (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p> <p>Связь экономических и генетических параметров. (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p>
Раздел 4. Системы скрещиваний как фактор эволюции генетического состава популяции		
10.	Тема 4.1. Системы скрещиваний в популяции	<p>Панмиксия. (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)</p> <p>Отклонения от панмиксии. (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)</p> <p>Положительное ассортативное скрещивание. (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p> <p>Отрицательное ассортативное скрещивание. (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)</p> <p>Однородный и разнородный подбор. (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)</p> <p>Примеры ассортативных скрещиваний в популяциях с.х. животных. (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2)</p>
11.	Тема 4.2. Инбридинг и аутбридинг	<p>Коэффициент инбридинга. (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)</p> <p>Коэффициент генетического сходства родственных животных. (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p> <p>Инбредная депрессия. (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)</p> <p>Применение инбридинга в разведении животных. (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p> <p>Генетические последствия аутбридинга (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p> <p>Примеры аутбридинга в разведении с.х. животных (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2)</p>
Раздел 5. Эволюция популяций сельскохозяйственных животных и растений		
12.	Тема 5.1. Генетические последствия domestikации животных. Тема 5.2. Методы изучения эволюционной истории вида и пород	<p>Примеры исследований эволюции популяций сельскохозяйственных животных (ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3)</p>

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 1.2.	ПЗ/С	разбор конкретных ситуаций
2.	Тема 1.3.	ПЗ/С	разбор конкретных ситуаций
3.	Тема 3.2.	ПЗ/С	разбор конкретных ситуаций
4.	Тема 5.1.	ПЗ/С	разбор конкретных ситуаций
5.	Тема 5.2.	ПЗ/С	разбор конкретных ситуаций, защита работы

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

Текущий контроль успеваемости студентов включает опросы, защиты работ, выполнение контрольных работ. Промежуточный контроль осуществляется в форме экзамена.

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

В ходе освоения дисциплины проводится две контрольные работы.

Примерный перечень вопросов и заданий для контрольной работы №1.

1. Значение закона Харди–Вайнберга для популяционно-генетических исследований.
2. Как вычисляются частоты генотипов и аллелей?
3. Почему изучение морфологических признаков дает смещённую оценку генетической изменчивости популяций?
4. Методы анализа изменчивости последовательностей ДНК.
5. Показатели уровня генетического разнообразия популяций? Укажите достоинства и недостатки этих показателей.
6. Что понимают под генетическим дрейфом?
7. В чем суть понятия эффективная численность популяции?
8. Как изменяется во времени частота аллеля в популяции при наличии прямых и обратных мутаций?
9. Какова роль миграции в изменении генетической структуры популяции?

Примерный перечень вопросов и заданий для контрольной работы №2.

1. Дайте определения и приведите примеры адаптивных, вредных и нейтральных мутаций.
2. В чем суть понятия относительная приспособленность? Компоненты приспособленности и их оценка.
3. Почему отбор является основным фактором адаптивных изменений в популяциях.
4. Как изменяются частоты аллелей в результате отбора против доминантного аллеля?
5. Опишите случаи, когда отбор не приводит к изменению частот аллелей?
6. Сравните равновесные состояния популяции при отборе в пользу гетерозигот и при отборе против гетерозигот.
7. Дайте определение понятия идентичные по происхождению аллели. Как вычисляется коэффициент инбридинга особи?

8. В чем суть понятия коэффициент инбридинга популяции?
9. В чем сходство и различия в изменении генетической структуры популяции при положительном ассортативном скрещивании и инбридинге?

Перечень вопросов для подготовки к опросам

По Теме 3.3. Практическая работа № 7. Модели отбора по количественным признакам.

1. Привести примеры количественных признаков.
2. Фенотипическая и средовая вариации.
3. Аддитивная генетическая вариация.
4. Наследуемость в широком и узком смысле.
5. Взаимодействие генотип x среда.

По Теме 4.2. Практическая работа № 8. Динамика генетической структуры популяции при инбридинге и ассортативных скрещиваниях.

1. Определения понятий «инбридинг» и «аутбридинг».
2. Определения понятия «ассортативное скрещивание»
3. В чем сходство и различие последствий инбридинга и положительного ассортативного скрещивания.
4. Коэффициент инбридинга.
5. Использование инбридинга в животноводстве.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Понятие популяции.
2. Генетическое разнообразие популяций.
3. Изменчивость популяций во времени.
4. Пространственная структура популяций.
5. Подразделенность природных популяций.
6. Структура популяций сельскохозяйственных животных/растений.
7. Основные генетические характеристики популяций.
8. Закон Харди-Вайнберга
9. Основные процессы и модели популяционной генетики.
10. История популяционной генетики. Российская школа популяционной и эволюционной генетики.
11. Эколого-генетические параметры популяции.
12. Мутационный процесс как источник генетических изменений популяции.
13. Судьба единичных мутаций в популяции.
14. Генетический груз.
15. Адаптивные, вредные и нейтральные мутации.
16. Миграция и поток генов.
17. Генетическая структурированность популяций.
18. Популяционная структура вида.
19. Случайные процессы в популяциях.
20. Генетический дрейф.
21. Темпы преобразований генетической изменчивости в популяциях малой численности.
22. Случайный дрейф в подразделенной популяции.
23. Различные системы скрещиваний в популяции.
24. Положительное и отрицательное ассортативные скрещивания.
25. Генетические последствия инбридинга.
26. Оценка коэффициента инбридинга в природных популяциях животных, в популяциях сельскохозяйственных животных и человека.
27. Инбридинг и наследственные болезни.

28. Естественный и искусственный отбор.
29. Генетические последствия различных вариантов отбора.
30. Понятие приспособленности генотипа. Коэффициент отбора.
31. Компоненты приспособленности и их оценка.
32. Генетическая структура популяции по количественным признакам.
33. Формы отбора: направленный, дизруптивный, стабилизирующий.
34. Изменение направления и интенсивности отбора в пространстве и во времени.
35. Отбор как основной фактор адаптивных изменений в популяциях.
36. Взаимодействие популяционно-генетических процессов.
37. Значение популяционной генетики для ветеринарной медицины.
38. Значение популяционной генетики для селекции домашних животных.
39. Популяционная генетика и теория эволюции.
40. Популяционная генетика и экология.
41. Генетические процессы при разведении по линиям и семействам.

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 опросов и контрольных работ. Материалы текущего контроля приведены в Оценочных материалах дисциплины.

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

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, 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.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Костерин, О. Э. Популяционная генетика : учебник для вузов / О. Э. Костерин, В. К. Шумный ; ответственный редактор В. К. Шумный. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 53 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19068-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/555876/p.1> (дата обращения: 15.11.2024).
2. 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: 15.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Генетика : учебник для вузов / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов, Е. И. Анисимова ; под общей редакцией П. С. Катмакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14484-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/543509/p.1> (дата обращения: 15.11.2024).
2. 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: 15.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13188-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/536938/p.1> (дата обращения: 15.11.2024).

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 OMIA - 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/.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных» 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
Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 208.	Интерактивная панель 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.
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

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Подавляющую часть (57) часов, отведенных Учебным планом на освоение дисциплины, составляет самостоятельная работа студента. 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 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.

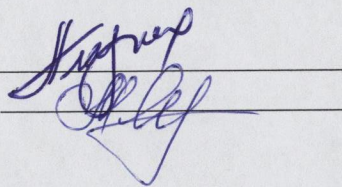
11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Популяционная генетика как теоретическая основа управления генетическими ресурсами животных должна изучаться на 1 курсе подготовки магистров до изучения курсов профессионального цикла. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, из них только 26,4 часа – аудиторные занятия. Наиболее приемлемыми формами проведения занятий являются обсуждение конкретных ситуаций и групповые дискуссии, при этом студентам предлагается для самостоятельного предварительного изучения научные работы, посвященные обсуждаемым темам.

Программу разработала:

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

Селионова Марина Ивановна, д.б.н., профессор



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Популяционная генетика»
ОПОП ВО по направлению 06.04.01 «Биология», направленность «Биоинформатика»
(квалификация выпускника – магистр)

Османином 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 «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных» ОПОП ВО по направлению 06.04.01 «Биология», направленность «Биоинформатика» (квалификация выпускника – магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре разведения, генетики и биотехнологии животных (разработчики – Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х.н., доцент, Селионова Марина Ивановна, д.б.н., профессор)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 06.04.01 «Биология». 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 вариативной части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 06.04.01 «Биология».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Популяционная генетика» закреплено 3 компетенции, 9 индикаторов компетенций. Дисциплина «Популяционная генетика» 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 трудоемкость дисциплины «Популяционная генетика» составляет 5 зачетных единиц (108 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Популяционная генетика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.04.01 «Биология» 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 магистра 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 «Популяционная генетика» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоемкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 06.04.01 «Биология».
11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, защита работы, выполнение контрольных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 06.04.01 «Биология».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 06.04.01 «Биология».

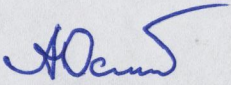
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Популяционная генетика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Популяционная генетика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Популяционная генетика» ОПОП ВО по направлению 06.04.01 «Биология», направленность «Биоинформатика» (квалификация выпускника – магистр), разработчики - Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х.н., доцент, Селионова Марина Ивановна, д.б.н., профессор соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Осмалян Артем Карлович,
профессор кафедры частной зоотехнии,
ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,
доктор сельскохозяйственных наук


«18» августа 2024 г.