



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)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

2026 г.

**ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**НОВЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ СПОСОБЫ
ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ И ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

Москва, 2026

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Программа повышения квалификации направлена на освоение современных биохимических и молекулярно-генетических методов оценки здоровья и продуктивного потенциала сельскохозяйственной птицы. Знать: биохимические маркеры физиологического статуса, механизмы влияния алиментарных факторов на пищеварение и регуляцию экспрессии генов хозяйственно-полезных признаков. Уметь: анализировать клинико-лабораторные показатели, интерпретировать данные молекулярной диагностики, корректировать рационы и технологии содержания для оптимизации продуктивности и профилактики болезней. Владеть (иметь практический опыт): навыками отбора биоматериала, оценки ферментативной активности химуса, постановки физиологических опытов и применения молекулярных методов в ветеринарно-зоотехнической практике.

При разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации учитывался профессиональный стандарт «13.013 Специалист по зоотехнии», утвержденный приказом от 14.07.20 № 423н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, трудовая функция - Организация работ по производству продукции животноводства (А/02.5 - Организация работ по заготовке, хранению и рациональному использованию кормов для сельскохозяйственных животных); профессиональный стандарт «13.012 Работник в области ветеринарии», утвержденный приказом от 12.10.2021 № 712н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, трудовая функция - Выполнение вспомогательных работ по оказанию ветеринарной помощи животным (А/02.3 – Уход за больными и лабораторными животными), «13.024 - Специалист по селекции и генетике в животноводстве», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.10.2024 № 564н, трудовые функции - Выполнение молекулярно-генетических исследований биологического материала сельскохозяйственных животных (С/02.6 - Выполнение исследований (испытаний) в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы), в соответствии с Единым квалификационным справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих.

1.2. Цель реализации программы

Расширение знаний в области современных биохимических и молекулярно-генетических методов оценки физиологического статуса и продуктивного потенциала сельскохозяйственной птицы, а также развитие навыков интерпретации лабораторных данных для обоснованной оптимизации рационов кормления

1.3. Совершенствуемые компетенции, планируемые результаты обучения

№	Совершенствуемые компетенции	Профессиональный стандарт/ код компетенции	Планируемые результаты обучения: знать/уметь
1.	<p>Специалист по зоотехнии А/02.5 Организация работ по заготовке, хранению и рациональному использованию кормов для сельскохозяйственных животных</p>	<p>Организация работ по производству продукции животноводства 13.013 Специалист по зоотехнии</p>	<p>Знать: Производственные факторы, влияющие на физиологическое состояние сельскохозяйственных животных, продуктивность животноводства, способы оптимизации данных факторов. Факторы, влияющие на качество корма в процессе его заготовки, хранения и подготовки к скармливанию. Требования к качеству работ по получению, первичной переработке, хранению продукции животноводства Уметь: Определять необходимость перевода сельскохозяйственных животных из одной производственной группы в другую, основываясь на оценке их физиологического состояния. Корректировать мероприятия по уходу за сельскохозяйственными животными на основе анализа их физиологического состояния. Определять последовательность и сроки проведения технологических операций работ по получению, первичной переработке, хранению продукции животноводства</p>
2.	<p>Работник в области ветеринарии А/02.3 Уход за больными и лабораторными животными</p>	<p>Выполнение вспомогательных работ по оказанию ветеринарной помощи животным 13.012 Работник в области ветеринарии</p>	<p>Знать: Оборудование, используемое для контроля и регулирования среды обитания больных и лабораторных животных, и правила его эксплуатации. Технология приготовления рабочих растворов, средств и соответствующего инструментария для проведения ветеринарно-санитарных мероприятий. Правила использования специальных инструментов, применяемых при отборе материала для прижизненной и посмертной</p>

			<p>диагностики животных.</p> <p>Уметь: Выявлять отклонения в состоянии здоровья больных и лабораторных животных, требующие участия ветеринарного специалиста. Производить работы с инфекционно больными животными и патологическим материалом при отборе проб материала с соблюдением правил безопасности. Разрабатывать рекомендации по оптимизации рационов кормления с целью профилактики заболеваний, вызванных неполноценностью кормов и нерациональностью состава кормовых рационов</p>
3	<p>Специалист по селекции и генетике в животноводстве С/02.6</p> <p>Выполнение исследований (испытаний) в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы</p>	<p>Выполнение молекулярно-генетических исследований биологического материала сельскохозяйственных животных</p> <p>13.024 - Специалист по селекции и генетике в животноводстве</p>	<p>Знать: Принцип и способы проведения ПЦР. Методы выделения нуклеиновых кислот из биологического материала сельскохозяйственных животных.</p> <p>Уметь: Пользоваться специальным оборудованием для проведения ПЦР в соответствии с инструкциями по эксплуатации данного оборудования. Выполнять подготовку к хранению и хранение полученных ДНК и РНК.</p> <p>Выполнять требования системы менеджмента качества лаборатории молекулярно-генетической экспертизы для обеспечения достоверных результатов измерений (исследований, испытаний)</p>

1.4. Область применения программы (целевая аудитория, категория слушателей)

Настоящая программа предназначена для слушателей имеющих среднее профессиональное или высшее образование. Категория слушателей: ветеринарные врачи, зоотехники, специалисты птицеводческих хозяйств.

Программа ориентирована на специалистов, чья профессиональная деятельность связана с оценкой здоровья, продуктивного потенциала и генетических характеристик сельскохозяйственной птицы с применением современных биохимических и молекулярно-генетических методов. Ветеринария (Диагностика здоровья птицы, профилактика заболеваний, лабораторная

диагностика, отбор биоматериала), зоотехния (Организация кормления, оптимизация рационов, оценка питательной ценности кормов), птицеводство (Технологии содержания сельскохозяйственной птицы, контроль качества продукции, внедрение инновационных методов оценки), молекулярная генетика в животноводстве (Проведение молекулярно-генетических исследований, анализ экспрессии генов, селекция по хозяйственно-полезным признакам).

1.5. Реализация программы

Форма обучения: заочная с использованием дистанционных образовательных технологий

Срок освоения: 1 неделя

Применение ДОТ: да

Трудоемкость программы: 36 академических часов включает в себя включает в себя дистанционные занятия (лекции, практики), асинхронные часы - работа обучающегося по заданию преподавателя с предварительным объяснением как выполнять работу, примером и последующей проверкой, и самостоятельную работу - изучение слушателем каких-либо тем по предоставленному учебно-методическому материалу (просмотры лекций, чтение учебных пособий, справочники, карты, полезные ссылки и т.п.)

Лекции и задания для самостоятельной работы направлены на то, чтобы слушатель смог освоить физиологические механизмы влияния различных кормовых добавок на пищеварительную систему, питание и продуктивность сельскохозяйственной птицы, а также овладел знаниями, направленными на выполнение молекулярно-генетических исследований биологического материала сельскохозяйственных животных.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы повышения квалификации «Новые биохимические и молекулярные способы оценки здоровья и продуктивного потенциала сельскохозяйственной птицы»

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего (ак. час)	Дистанционно е обучение		Самостоятельная работа	Промежуточная/ Итоговая аттестация
			лекции	практические занятия, семинары		
1.	Раздел 1. Оценка кормовых добавок для животных с использованием физиологических методов определения их вкусовых ощущений и питательной ценности					
1.1.	Тема 1. Данные, полученные в хронических экспериментах на курах – основа разработки эффективного рациона	6	4		2	
1.2.	Тема 2. Использование различных белковых кормов для птиц	8	8			
1.3.	Тема 3. Использование ферментных препаратов в кормлении птицы	5	4			1
2.	Раздел 2. Анализ влияния алиментарных факторов на характер экспрессии генов, связанных с хозяйственно-полезными признаками птицы.					
2.1.	Тема 4. Теоретические основы и методология молекулярной физиологии	4	4			
2.2.	Тема 5. Экспрессия генов, ассоциированных с физиологическими процессами формирования хозяйственно-полезных признаков птицы	4	4			
2.3.	Тема 6. Результаты собственных исследований по молекулярной физиологии	8	2		5	1
	Итоговая аттестация	1				1
	Итого, ак.час.	36	26		7	3

**2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации
«Новые биохимические и молекулярные способы оценки здоровья и
продуктивного потенциала сельскохозяйственной птицы»**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Виды учебных занятий. Содержание	Всего ак.ч.	Планируемый результат обучения (РО)
1	2	3	4	5
1	Раздел I. Оценка кормовых добавок для животных с помощью новых биохимических маркеров определения их вкусовых ощущений и питательной ценности			
	Тема 1. Данные, полученные в хронических экспериментах на курах – основа разработки эффективного рациона	Лекция 1. Особенности пищеварения у птицы и разработка новых методов оценки вкусовых ощущений и питательной ценности кормовых добавок	2	Новые знания о методах оценки кормовых добавок in vivo
		Лекция 2. Методика выполнения физиологического опыта на фистульных цыплятах-бройлерах с целью получения дуоденального химуса через 60 и 120 минут после кормления и для оценки вкусовых ощущений и питательности кормовых добавок при изменении активности пищеварительных ферментов	2	Знания методики получения химуса и определение активности амилазы, липазы и трипсина.
		Виды самостоятельной работы. Изучить литературу по пищеварению птицы и секреторной функции поджелудочной железы	2	Подготовка к тестированию
	Тема 2. Использование различных белковых кормов для птиц	Лекция 3. Использование альтернативных белковых добавок при выращивании цыплят-бройлеров: белый люпин	2	Новые знания о использовании соевого шрота на семен люпина белого в кормлении птицы.
		Лекция 4. Применение в животноводстве соевых бобов и экструдированной сои:	2	Новые знания о использовании в рационе животных сои и продуктов ее переработки

		метаболизма и здоровье кишечника		
		Лекция 5. Использование альтернативных белковых добавок при выращивании цыплят-бройлеров: семена рапса	2	Новые знания о использовании соевого шрота на семена рапса в кормлении птицы.
		Лекция 6. Использование альтернативных белковых добавок при выращивании цыплят-бройлеров: семена киноа	2	Новые знания о использовании семян киноа в птицеводстве.
	Тема 3. Использование ферментных препаратов в кормлении птицы	Лекция 7. Применение в птицеводстве фитазы: механизм действия фермента и влияние на продуктивность	2	Новые знания по применению фитазы в производстве яиц.
		Лекция 8. Применение в птицеводстве протеаз: механизм действия и эффективность	2	Новые знания по применению протеаз в птицеводстве.
	Промежуточная аттестация	тестирование	1	Закрепление полученных знаний
	Раздел II. Анализ влияния алиментарных факторов на характер экспрессии генов, связанных с хозяйственно-полезными признаками птицы			
2	Тема 4. Теоретические основы и методология молекулярной физиологии	Лекция 9. Теоретические основы молекулярной физиологии: экспрессия генов	2	Знать молекулярные механизмы регуляции экспрессии генов (транскрипция, трансляция, эпигенетическая модуляция), их связь с физиологическим статусом и адаптацией организма птицы к внешним факторам.
		Лекция 10. Методика оценки экспрессии генов: постановка опыта, лабораторные методы, обработка данных	2	Знания о планировании молекулярно-генетического эксперимента, навыки отбора биоматериала, выделения РНК, проведения количественной ПЦР и статистической обработки данных об уровне экспрессии генов.
	Тема 5. Экспрессия генов, ассоциированных с физиологическими процессами формирования хозяйственно-полезных	Лекция 11. Экспрессия генов, ассоциированных с физиологическими процессами формирования продуктивности, под влиянием алиментарных факторов	2	Знать гены-маркеры роста, обмена белков, липидов и углеводов, уметь интерпретировать изменения их экспрессии при введении различных кормовых добавок для оптимизации рационов и повышения продуктивности.
		Лекция 12. Экспрессия генов, ассоциированных с физиологическими процессами	2	Знать молекулярные механизмы влияния нутриентов на экспрессию генов иммунного ответа и барьерной функции

	признаков птицы	формирования резистентности, под влиянием алиментарных факторов		кишечника, уметь оценивать потенциал кормовых средств для повышения естественной резистентности и профилактики заболеваний.
	Тема 6. Результаты собственных исследований по молекулярной физиологии	Лекция 13. Результаты исследований влияния некоторых факторов питания на характер экспрессии генов цыплят-бройлеров	2	Владеть навыками анализа экспериментальных данных, уметь применять полученные молекулярно-генетические закономерности в производственных условиях для корректировки технологий кормления и обоснования управленческих решений в птицеводстве.
		Виды самостоятельной работы. Анализ научной литературы по вопросам молекулярной физиологии птицы	5	Подготовка к тестированию
Промежуточная аттестация		тестирование	1	Закрепление полученных знаний
Итоговая аттестация		тестирование	1	-
		Итого	36	-

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль

Форма	<i>Заочная</i>
Виды оценочных материалов	<i>Самостоятельная работа (Приложение 1)</i>
Структура и содержание	<p>Анализ влияния алиментарных факторов на динамику секреции пищеварительных ферментов и вкусовое восприятие у сельскохозяйственной птицы.</p> <p>-Изучить научную литературу и учебные материалы по теме: «Физиология кишечного пищеварения у кур: секреторная функция поджелудочной железы и регуляция ферментативной активности».</p> <p>-Проанализировать данные о влиянии белковых добавок (белый люпин, семена рапса, киноа, экструдированная соя) на активность амилазы, липазы и трипсина в разные фазы пищеварительной регуляции.</p> <p>-Ответить на рефлексивные вопросы (Приложение 1) для самопроверки и профессионального самоанализа.</p> <p>Молекулярно-генетические механизмы влияния алиментарных факторов на экспрессию генов, ассоциированных с продуктивностью и резистентностью сельскохозяйственной птицы.</p> <p>-Изучить учебные материалы и научную литературу по теме:</p>

	<i>«Молекулярная физиология: регуляция экспрессии генов под влиянием нутриентов».</i>
Критерии оценивания	<i>Ответы не проверяются</i>
Оценка	<i>Зачтено/не зачтено</i>

Промежуточная аттестация

Форма проведения	<i>Заочно</i>
Виды оценочных материалов	<i>Тесты (из 10 заданий в электронной форме (Приложение 2))</i>
Критерии оценивания	<i>1 – правильный ответ; 0 – неправильный ответ. 7-10 баллов – высокий уровень, 4-7 баллов – средний уровень, менее 4 – низкий уровень.</i>
Оценка	<i>Не предусмотрено (тестирование проводится с целью определения уровня владения материалом)</i>

Итоговая аттестация

Форма проведения	<i>Заочно</i>
Виды оценочных материалов	<i>Тесты (из 30 заданий в электронной форме (Приложение 3))</i>
Критерии оценивания	<i>Каждый правильный ответ на задание теста оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 30. Тест считается выполненным успешно, если набрано 18 и более баллов от максимального количества баллов. «Зачтено» выставляется слушателям, если они набрали 30 баллов</i>
Оценка	<i>Зачтено/не зачтено</i>

РАЗДЕЛ 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Уч.кор.9 Аудитория 102	лекции	мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вертипрахов В. Г. Физиология животных: учебник для вузов / В. Г. Вертипрахов, С. В. Карамушкина, С. Г. Смолин. Санкт-Петербург: Лань, 2025. 268 с. : ил. : вклейка (8 с.). Текст : непосредственный. ISBN 978-5-507-54227-7 В
2. Смолин, С. Г. Физиология и этология животных / С. Г. Смолин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 628 с. — ISBN 978-5-507-47087-7. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326159> (дата обращения: 25.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Вертипрахов, В. Г. Физиология кишечного пищеварения у кур (экспериментальный подход) / В. Г. Вертипрахов. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. — 175 с. — ISBN 978-5-9675-1887-4.

2. Вертипрахов, В. Г. Физиология пищеварения животных: Учебное пособие для студентов для группы специальностей и направлений подготовки 36.00.00 – Ветеринария и зоотехния аспирантов специальности 03.03.01 – Физиология / В. Г. Вертипрахов. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. — 49 с. — ISBN 978-5-9675-1884-3.

3. Физиология системы крови. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / В. Г. Вертипрахов, Д. А. Ксенофонтов, Е. А. Колесник, Н. В. Овчинникова. — Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-46762-4.

Интернет-ресурсы:

1. Молекулярно-генетические методики в практической физиологии, ветеринарии и животноводстве: Монография / А.В. Ткачев, О. Л. Ткачева, Ю.И. Коровин, В.Г. Вертипрахов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). Электрон. текстовые дан. Москва, 2022. 317 с. Коллекция: Монографии. Доступ по паролю из сети Интернет (чтение, печать, копирование). Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s15042022TkachovGenetika.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электронная версия печатной публикации.
URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s15042022TkachovGenetika.pdf>.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В реализации программы Лекции проводятся на платформе для вебинаров МТС Линк. Записи лекций и методические материалы размещаются на образовательной платформе ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которая позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов, используются МООК, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

Задания самостоятельной работы:

- Изучить научную литературу и учебные материалы по теме: «Физиология кишечного пищеварения у кур: секреторная функция поджелудочной железы и регуляция ферментативной активности».
- Проанализировать данные о влиянии белковых добавок (белый люпин, семена рапса, киноа, экструдированная соя) на активность амилазы, липазы и трипсина в разные фазы пищеварительной регуляции.
- Составить сравнительную таблицу: «Динамика активности пищеварительных ферментов у цыплят-бройлеров через 60 и 120 минут после кормления при введении различных кормовых добавок».
- Изучить учебные материалы и научную литературу по теме: «Молекулярная физиология: регуляция экспрессии генов под влиянием нутриентов».

Промежуточное тестирование

Вопросы:

1) Сколько желудков имеет птица	1) один; 2) два; 3) три
2) Какой фермент не секретировывает поджелудочная железа?	1) пепсин ; 2) трипсин 3) липаза 4) амилаза
3) Регуляция поджелудочной железы осуществляется	1) рефлекторно ; 2) гуморально ; 3) соматической нервной системой
4) птица различает вкус	1) да ; 2) нет;
5) Какая кишка не относится к тонкому отделу кишечника у птицы?	1) двенадцатиперстная; 2) тощая; 3) подвздошная; 4) ободочная
6) Что является началом рефлекторной дуги по определению вкуса в ротовой полости?	1) рецептор ; 2) эффектор; 3) чувствительный нейрон.
7) Какие нервы являются стимулирующими для пищеварительных желез?	1) симпатические; 2) парасимпатические
8) Что является стимулятором пищеварительной функции поджелудочной железы?	1) прием корма ; 2) прием воды ; 3) стресс
9) Что означает экспрессия гена?	1) процесс перехода вводимого ДНК в иРНК или в белок ; 2) процесс воздействия ДНК-полимеразы на матричную ДНК
10) Из чего не состоит нуклеотид?	1) азотистое основание 2) остаток фосфорной кислоты 3) остаток молочной кислоты

Промежуточное тестирование

Вопросы:

1) Куда вживляется фистула для оценки вкусовых и питательных свойств корма птице?	1) в желудок; 2) верхнюю треть дуоденума ; 3) в подвздошную кишку
2) Взятие химуса через один час после кормления соответствует какой фазе регуляции?	1) рефлекторной ; 2) гуморальной
3) Какая фаза регуляции отвечает за вкус?	1) гуморальная; 2) рефлекторная
4) Какая фаза наиболее адаптирована к питательной ценности?	1) гуморальная ; 2) рефлекторная
5) Почему получаем химус через 60 и 120 минут после кормления у цыплят-бройлеров?	1) для оценки активности ферментов в рефлекторную и гуморальную фазы ; 2) повторяем для более точного определения активности ферментов
6) Какие функции выполняет в организме ДНК?	1) сохранение наследственной информации . 2) передача наследственного материала, которая происходит путем репликации ДНК ; 3) реализация наследственной информации в процессе синтеза белка .
7) Основные функции РНК?	1) Генетическая (репликационная) ; 2) Энергетическая 3) Барьерная; 4) Функция узнавания 5) Каталитическая ;
8) В чем заключается генетическая (репликационная) функция?	1) в структурной возможности копирования (репликации) линейных последовательностей нуклеотидов через комплементарные последовательности ; 2) формировании уникальных трехмерных структур; 3) программировании белкового

	синтеза линейными последовательностями нуклеотидов.
9) Что такое ПЦР?	1) метод синтетической амплификации специфической ДНК-матрицы, основанной на применении специфических компонентов - праймеров (олигонуклеотидов) 2) процесс биологической полимеризации специфической ДНК-матрицы, основанный на применении ферментативного комплекса.
10) Что такое секвенирование?	1) процесс определения последовательности нуклеотидных остатков в ДНК- или кДНК молекуле. 2) процесс определения последовательности нуклеотидных остатков в РНК.

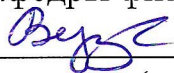
Итоговое тестирование
Примеры вопросов:

1) Через какой промежуток времени после кормления рекомендуется отбирать дуоденальный химус для оценки рефлекторной фазы регуляции пищеварения у цыплят-бройлеров?	1) 30 мин; 2) 60 мин ; 3) 120 мин; 4) 180 мин
2) Какой фермент поджелудочной железы расщепляет белки до пептидов и аминокислот?	1) амилаза; 2) липаза; 3) трипсин ; 4) фосфатаза
3) Какая альтернативная белковая добавка содержит наименьшее количество антинутриентов и может частично заменять соевый шрот в рационах бройлеров?	1) семена рапса; 2) белый люпин; 3) семена киноа ; 4) жмых подсолнечника
4) Какой механизм действия характерен для фитазы при добавлении в корм птице?	1) расщепление клетчатки; 2) гидролиз фитатов с высвобождением фосфора ; 3) активация протеолитических ферментов; 4) стимуляция вкусовых рецепторов
5) Что является первым этапом в каскаде экспрессии гена?	1) трансляция; 2) репликация; 3) транскрипция ; 4) сплайсинг
6) Какой метод используется для количественной оценки уровня экспрессии генов на основе матричной РНК?	1) Вестерн-блоттинг; 2) ОТ-ПЦР в реальном времени ; 3) иммуноферментный анализ; 4) электрофорез в агарозном геле
7) Экспрессия каких генов наиболее информативна для оценки влияния рациона на мясную продуктивность бройлеров?	1) гены иммунного ответа; 2) гены-маркеры роста и метаболизма (IGF-1, mTOR) ; 3) гены циркадных ритмов; 4) гены репарации ДНК
8) Какой алиментарный фактор способен модулировать экспрессию генов, ассоциированных с барьерной функцией кишечника?	1) уровень освещения; 2) добавка пробиотиков и пребиотиков ; 3) плотность посадки; 4) режим поения
9) Что означает термин «референсные гены» в молекулярно-генетических исследованиях?	1) гены, экспрессия которых меняется в зависимости от опыта; 2) гены с постоянной экспрессией, используемые для нормализации данных ; 3) гены, отвечающие за продуктивные признаки; 4) гены, определяющие вкусовую чувствительность
10) Какой референсный ген наиболее часто используется для нормализации данных при оценке экспрессии генов методом ОТ-ПЦР в тканях птицы?	1) GAPDH (ген глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы) ; 2) IGF-1 (инсулиноподобный фактор роста); 3) TLR-4 (толл-подобный рецептор); 4) mTOR (мишень рапамицина у млекопитающих)

7. Составители программы

Руководитель программы:

Вертипрахов В.Г., д.б.н., заведующий кафедрой физиологии, этологии и биохимии животных (раздел 1, лекция 1)



(подпись, фио)

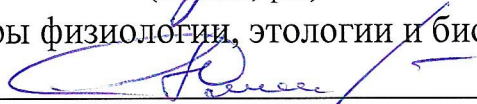
Составители программы:

Лопатина В.В., ассистент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных (раздел 1, практика 1)



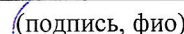
(подпись, фио)

Сергеенкова Н.А., к.б.н., доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных (раздел 1, лекции 2,4,5)



(подпись, фио)

Карамушкина С.В., к.б.н., доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных (раздел 1, лекция 3)



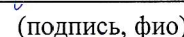
(подпись, фио)

Полина С.И., ассистент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных (раздел 1, лекция 6)



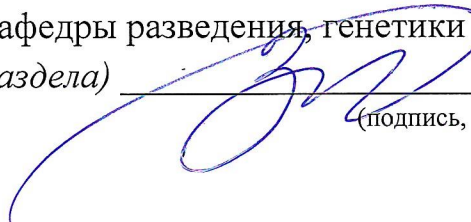
(подпись, фио)

Григорьев А.М., ассистент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных (раздел 1, лекция 7)




(подпись, фио)

Загарин А.Ю., ассистент кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных (раздел 2, все темы раздела)



(подпись, фио)

Утверждено на заседании кафедры физиологии, этологии и биохимии животных
Протокол №17 от «07» апреля 2026 г.

Зав. кафедрой  /В.Г. Вертипрахов/

Согласовано:

Руководитель Федерального центра компетенций

 /Кузнецова С.В./