

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ВМиТЖ
Ф.И.О. Семенов С.Н.
25 июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.О.16**

Геномные технологии в ветеринарно-санитарной экспертизе

Для направления 36.04.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза,
направленность «Ветеринарно-санитарная экспертиза и
ветеринарно-санитарный контроль»

магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

К. вет. н., доцент Манжурина О.А.

Воронеж 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным высшим образованием - магистратура по направлению подготовки 36.04.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» Приказ № 982 от 28.09.2017 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии (протокол №9 от 05.06.2024 г.)

Заведующий кафедрой



(Семенов С.Н.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол № 10 от 24.06.2024г.)

Председатель методической комиссии



(Шапошникова Ю.В.)

Рецензент рабочей программы (Начальник управления ветеринарии Липецкой области, кандидат ветеринарных наук Андреев М.М.)

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель - дать обучающимся необходимые знания о геномных технологиях состоянием общей и ветеринарной генетики, дать теоретические и практические знания в области генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи: изучить основы генетической инженерии, современные направления и перспективы генетических исследований в области биологии, ветеринарии. ПЦР-анализ, гибридизация нуклеиновых кислот, мультиплексная технология Bio-Plex для молекулярно-биологических и генетических исследований. Применение ПЦР в области ветеринарии и сельского хозяйства: определение продуктов, содержащих ГМО, определение генов повышенной продуктивности и устойчивости к заболеваниям растений и животных. Использование ПЦР для определения возбудителей инфекционных болезней животных

1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины – геномные технологии для профилактики болезней животных, птиц, рыб, пчел.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к Блоку 1. Дисциплины обязательной части Б1.0.16 – Геномные технологии в ветеринарно-санитарной экспертизе

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина имеет непосредственную связь с такими изучаемыми курсами, как «Микробиологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения», «Гигиена и санитария производства животноводческой продукции», и является необходимой для изучения профильных дисциплин направления 36.04.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	31 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности
		У1 Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты
		Н1 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПК-1	Способен организовывать и разрабатывать методы контроля качества и средства повышения безопасности сырья и продуктов животного и растительного происхождения для обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия продукции	311. Знать геномные технологии, современные вопросы общей и ветеринарной генетики, генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней животных с наследственной предрасположенностью 312. Знать нормативно-правовые документы, стандарты органического производства и вопросы сертификации продукции животного и растительного происхождения У1. Уметь использовать современное лабораторное оборудование при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы, производственного ветеринарного контроля, ветеринарной санитарии, биотехнологии и генной инженерии У5. Уметь пользоваться современным лабораторным оборудованием для проведения генетических исследований в области биологии, ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы

		Н7. Иметь навыки проведения ПЦР-анализа, гибридизации нуклеиновых кислот, мультиплексной технологии Bio-Plex для молекулярно-биологических и генетических исследований Н10. Иметь навыки работы на современном лабораторном оборудовании
--	--	--

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

3.1.Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	44,15	44,15
Общая самостоятельная работа, ч	63,85	63,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	44,00	44,00
лекции	16	16,00
лабораторные	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	55,00	55,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

3.2.Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	10,15	10,15
Общая самостоятельная работа, ч	97,85	97,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,00	10,00
лекции	4	4,00
лабораторные	6	6,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	89,00	89,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15

зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Основы геномных технологий в ветеринарно-санитарной экспертизе

1. Секвенирование геномов позвоночных
2. Секвенирование геномов прокариот
3. Секвенирование полного генома животных разных видов
4. Автоматические секвенаторы
5. Изучение полиморфизма нуклеотидных последовательностей
6. Регуляторные SNP и каковы методы их выявления и анализа
7. Методы изучения экспрессии индивидуальных генов
8. Транскрипция генов методом Real-Time PCR
9. Методы массового изучения транскрипции генов
10. Методы идентификации стартов транскрипции генов
11. Методы массового выявления сайтов связывания транскрипционных факторов
12. Экспериментальные подходы для поиска и идентификации сайтов связывания транскрипционных факторов
13. Экспериментальные подходы для поиска регуляторных районов генов
14. Метод иммунопреципитации хроматина
15. Экспериментальные подходы для исследования протеома эукариотических клеток
16. Применение ПЦР в области ветеринарно-санитарной ветеринарии экспертизы: определение продуктов, содержащих ГМО, определение генов повышенной продуктивности и устойчивости к заболеваниям растений и животных. Использование ПЦР для определения возбудителей инфекционных болезней животных.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Основы геномных технологий в ветеринарно-санитарной экспертизе	16	28	-	63,85
Всего	16	28	-	63,85

4.2.1. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Основы геномных технологий в ветеринарно-санитарной экспертизе	4	6	-	97,85
Всего	4	6		97,85

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем в часах	
			Форма обучения	
			Очная	заочная
1	Секвенирование геномов позвоночных	Геномные технологии в ветеринарно-санитарной экспертизе [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по направлению 36.04.01 - Ветеринарно- санитарная экспертиза, уровень высшего образования магистратура, направленность "Ветеринарно-санитарная экспертиза и ветеринарно- санитарный контроль", форма обучения : очная, заочная / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : О. А. Манжурина, А. М. Скогорева] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ИТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/ m153964.pdf	7	9
2	Секвенирование геномов прокариот		9	11
3	Секвенирование полного генома животных разных видов		9	11
4	Автоматические секвенаторы		9	11
5	Изучение полиморфизма нуклеотидных последовательностей		3	5
6	Регуляторные SNP и каковы методы их выявления и анализа		2	4
7	Методы изучается экспрессии индивидуальных генов		9	9
8	Транскрипция генов методом Real-Time PCR		7	29
Всего			55	89

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля**5.1. Этапы формирования компетенций**

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения
----------------------	-------------	----------------------

		компетенции
Раздел 1. Основы геномных технологий в ветеринарно-санитарной экспертизе	ОПК-4	З1
		У1
		Н1
	ПК-1	З11
		З12
		У1
		У5
		Н7
		Н10

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень	Описание критериев
-----------------	--------------------

достижения компетенций	
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Каковы цели секвенирования геномов позвоночных?	ОПК-4	31,У1,Н1
2	Каковы цели секвенирования геномов прокариот?	ОПК-4	31,У1,Н1
3	Что дает секвенирование полного генома животных разных видов для биологии и ветсанэкспертизы?	ОПК-4	31,У1,Н1
4	Для чего нужны автоматические секвенаторы?	ОПК-4	31,У1,Н1
5	Для чего необходимо изучение полиморфизма нуклеотидных последовательностей?	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
6	Что такое регуляторные SNP и каковы методы их выявления и анализа?	ПК-1	312,У5,Н10
7	Какими методами изучается экспрессия	ОПК-4	31,У1,Н1

	индивидуальных генов?	ПК-1	311,У1,Н7
8	Химическая организация генетического материала. Структура и свойства ДНК.	ПК-1	312,У5,Н10
9	Структура и виды РНК. Функции РНК.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
10	Генетический код как способ записи наследственной информации.	ПК-1	312,У5,Н10
11	Свойства генетического кода.		
12	Ген как функциональная единица наследственности. Свойства генов.	ОПК-4	31,У1,Н1
13	Особенности организации генов про и эукариот.	ОПК-4	31,У1,Н1
14	Функциональная классификация генов (структурные, регуляторы, модуляторы). Гены обще клеточных функций («домашнего хозяйства») и гены специфических функций («роскоши»).	ОПК-4	31,У1,Н1
15	Конститутивные и регулируемые гены. Способы регуляции экспрессии генов.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
16	Этапы реализации наследственной информации: транскрипция, процессинг, трансляция, посттрансляционные процессы. Особенности экспрессии генов про- и эукариот.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
17	Особенности хромосомной организации наследственного материала в зависимости от фазы пролиферативного цикла (хроматин, метафазная хромосома). Нуклеосомная модель строения хромосом.	ПК-1	312,У5,Н10
18	Хромосома, ее химический состав и морфологическая характеристика. Понятие об эухроматине и гетерохроматине.	ПК-1	312,У5,Н10
19	Комбинативная изменчивость и ее механизмы.	ПК-1	312,У5,Н10
20	Мутационная изменчивость, характеристика мутаций.	ПК-1	312,У5,Н10
21	Геномные мутации, причины и механизмы их возникновения. Классификация геномных мутаций. Значение геномных мутаций.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
22	Понятие о генных и хромосомных болезнях. Биологические антимулационные механизмы.	ОПК-4	31,У1,Н1
23	Контроль лечебно-профилактических и	ОПК-4	31,У1,Н1

	диагностических сывороток		
24	Эволюционное значение рекомбинации наследственного материала.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
25	Каковы преимущества изучения транскрипции генов методом Real-Time PCR?	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
26	Какие существуют методы массового изучения транскрипции генов?	ПК-1	312,У5,Н10
27	Какие существуют методы идентификации стартов транскрипции генов?	ПК-1	312,У5,Н10
28	Для чего нужны методы массового выявления сайтов связывания транскрипционных факторов?	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
29	Какие экспериментальные подходы используются для поиска и идентификации сайтов связывания транскрипционных факторов?	ПК-1	312,У5,Н10
30	Какие экспериментальные подходы используются для поиска регуляторных районов генов?	ПК-3	39,У8, Н4
31	Что дает метод иммунопреципитации хроматина?	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
32	Какие экспериментальные подходы используются для исследования протеома эукариотических клеток?		
33	Содержание проекта ENCODE и его общебиологическое значение	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
34	Определение – что такое антибиотики, их классификация по происхождению, механизму и спектру действия?	ПК-1	312,У5,Н10
35	Характеристика бактериофага, к какой группе микроорганизмов он относится?	ПК-1	312,У5,Н10
36	Виды животных, используемые для гипериммунизации	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
37	Методы стерилизации питательных сред	ПК-1	312,У5,Н10
38	Методы стерилизации вакцин	ПК-1	312,У5,Н10
39	Реципрокный обмен участками между негомологичными хромосомами	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
40	Изменения мутантного гена	ПК-1	312,У5,Н10

5.3.1.2. Задачи к зачету

№	Содержание	Компе-	ИДК
---	------------	--------	-----

		тенция	
1	Фрагмент молекулы ДНК состоит из нуклеотидов, расположенных в следующей последовательности: ТАААТГГЦААЦЦ. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена. <i>Решение</i> Выписываем нуклеотиды ДНК и, разбивая их на триплеты, получаем кодоны цепи молекулы ДНК: ТАА–АТГ–ГЦА–АЦЦ. Составляем триплеты иРНК, комплементарные кодонам ДНК, и записываем их строчкой ниже: ДНК: ТАА–АТГ–ГЦА–АЦЦ иРНК: АУУ–УАЦ–ЦГУ–УТТ. По таблице кодонов определяем, какая аминокислота закодирована каждым триплетом иРНК: Иле–Тир–Арг–Трп.	ПК-1,	311,312, У1, У5, Н7, Н10;
2	Фрагмент молекулы содержит аминокислоты: аспарагиновая кислота–аланин–метионин–валин. Определите: а) какова структура участка молекулы ДНК, кодирующего эту последовательность аминокислот; б) количество (в %) различных видов нуклеотидов в этом участке гена (в двух цепях); в) длину этого участка гена. <i>Решение</i> а) По таблице кодонов (Приложение 6) находим триплеты иРНК, кодирующие каждую из указанных аминокислот. Белок: Асп–Ала–Мет–Вал иРНК: ГАЦ–ГЦА–АУГ–ГУУ Если аминокислоте соответствуют несколькими кодонов, то можно выбрать любой из них. Определяем строение той цепочки ДНК, которая кодировала строение иРНК. Для этого под каждым кодоном молекулы иРНК записываем комплементарный ему кодон молекулы ДНК. 1-я цепь ДНК: ЦТГ–ЦГТ–ТАЦ–ЦАА. б) Чтобы определить количество (%) нуклеотидов в этом гене, необходимо, используя принцип комплементарности (А–Т, Г–Ц), достроить вторую цепь ДНК: 2-я цепь ДНК: ГАЦ–ГЦА–АТГ–ГТТ	ПК-1,	311,312, У1, У5, Н7, Н10;

	Находим количество нуклеотидов (нТД): в двух цепях – 24 нТД, из них А = 6. Составляем пропорцию: 24 нТД – 100% 6 нТД – x% $x = (6 \times 100) : 24 = 25\%$ По правилу Чаргаффа количество аденина в молекуле ДНК равно количеству тимина, а количество гуанина равно количеству цитозина. Поэтому: Т = А = 25% Т + А = 50%, следовательно Ц + Г = 100% – 50% = 50%. Ц = Г = 25%. в) Молекула ДНК всегда двухцепочечная, ее длина равна длине одной цепи. Длина каждого нуклеотида составляет 0,34 нм, следовательно: 12 нТД $\times$ 0,34 = 4,08 нм.		
3	Молекулярная масса белка Х равна 50 тыс. дальтонов (50 кДа). Определите длину соответствующего гена. <i>Примечание.</i> Среднюю молекулярную массу одной аминокислоты можно принять равной 100 Да, а одного нуклеотида – 345 Да. <i>Решение</i> Белок Х состоит из $50\,000 : 100 = 500$ аминокислот. Одна из цепей гена, кодирующего белок Х, должна состоять из 500 триплетов, или $500 \times 3 = 1500$ нТД. Длина такой цепи ДНК равна $1500 \times 0,34 \text{ нм} = 510 \text{ нм}$. Такова же длина гена (двухцепочечного участка ДНК).	ПК-1,	311,312, У1, У5, Н7, Н10;
4	По данным анамнеза и клиническим данным, ветврач больной птице с симптомами острого респираторного заболевания поставил диагноз “грипп”. К какому семейству относятся вирусы гриппа?	ПК-1,	311,312, У1, У5, Н7, Н10;
5	В вирусологическую лабораторию доставлен материал, который содержит минимальную концентрацию вирусных частиц. Какой современный иммунологический метод врач использует для выявления вирусных частиц? Полимеразно-цепную реакцию.	ПК-1,	311,312, У1, У5, Н7, Н10;

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Основные отличия РНК от ДНК: 1. содержит сахар рибозу, как правило, однонитевая, вместо урацила – тимин; 2. содержит сахар дезоксирибозу, как правило, двунитевая, вместо урацила – цитозин; 3. содержит сахар рибозу, как правило, однонитевая, вместо тимина - урацил; 4. содержит сахар дезоксирибозу, как правило, двунитевая, вместо урацила – цитозин.	ОПК-4	31,У1,Н1
2	Дискретной единицей наследственности является: 1. ядро клетки; 2. ген; 3. митохондриальная ДНК; 4. геном.	ОПК-4	31,У1,Н1;
3	Наследственные структуры наряду с ядром клетки находятся также в: 1. пластидах и митохондриях; 2. лизосомах; 3. эндоплазматической сети; 4. клеточном центре.	ОПК-4	31,У1,Н1;
4	Какое из перечисленных ниже утверждений является верным: $A = Г, Ц = Т;$ $A/T = Ц/Г;$ $A - Ц = Г - Т;$ $A \times T = Г \times Ц.$	ПК-1	311,У1.Н7
5	Стабильность двойной спирали ДНК обеспечивается: ионной связью, водородной связью, ковалентной связью, полярной связью.	ПК-1	312,У5.Н10
6	Основная догма молекулярной биологии гласит: ДНК → белок → РНК; РНК → ДНК → белок; ДНК → РНК → белок; белок → РНК → ДНК.	ПК-1	311,У1.Н7

7	Модель структуры ДНК была предложена: Ф.Жакобом и Ж.Моно; Г. Менделем; Дж. Уотсоном и Ф. Криком; Т. Морганом.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 312,У5,Н7,Н10
8	Первый химический синтез гена в 1968 году осуществил: Ледеберг; Серебровский; Хорана; Четвериков.	ПК-1	311,У1,Н7
9	Положение «один ген – один фермент» было сформулировано в 1941 году: 1. Ф.Жакобом и Ж.Моно; 2. Дж. Бидлом и Э. Тейтумом; 3. Дж. Уотсоном и Ф. Криком; 4. Г. Менделем.	ОПК-4	31,У1,Н1;
10	Из перечисленных ниже утверждений является верным следующее: Каждая пара нуклеотидов содержит две фосфатные группы, две дезоксирибозы и два азотистых основания; Каждая из нитей двойной спирали ДНК идентична друг другу; Каждая из нитей двойной спирали ДНК содержит по одному остатку фосфорной кислоты; Каждая молекула дезоксирибозы включает в себя три атома углерода.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 312,У5,Н7,Н10
11	Геном ВТМ (вируса табачной мозаики) содержит 20% цитозина. Каково будет процентное содержание урацила? 30%; 20%; Определить невозможно; 80%.	ОПК-4	31,У1,Н1
12	12. Среди молекул РНК наименьшие размеры имеет: тРНК; мРНК; рРНК;	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 311,У1,Н7,Н10

	все размеры РНК одинаковы. .		
13	Генетический код был расшифрован в 1966 году: Дж. Уотсоном и Ф. Криком; М. Ниренбергом, С. Очоа и Х.Хорана Ф.Жакобом и Ж.Моно; Г. Менделем.	ПК-1	311,У1.Н7
14	14. Комплементарная пара, соединенная двумя водородными связями, это: АТ; АГ; ГС; ТС.	ПК-1	311,У1.Н7
15	15. Комплементарная пара, соединенная тремя водородными связями, это: АТ; АГ; ГС; ТС.	ПК-1	312,У5.Н10
16	Процесс разделения цепей ДНК называется: ренатурация; деконденсация; денатурация; релаксация.	ПК-1	311,У1.Н7
17	В состав хромосом эукариот входят: РНК и белки гистоны; ДНК и аминокислоты; ДНК и белки гистоны аминокислоты и белки гистоны.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 312,У5,Н7,Н10
18	Денатурация нитей ДНК происходит при: понижении температуры; уменьшении pH раствора; повышении температуры; увеличении pH раствора.	ПК-1	311,У1.Н7
19	Блок, образованный 8 молекулами гистонов называется: рибосома; центросома;	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 312,У5,Н7,Н10

	нуклеосома; лизосоми.		
20	Какие из перечисленных белков относят к гистонам: H9 H2A; HN. H4;	ПК-1	311,Y1.H7
21	Ренатурация нитей ДНК происходит при: понижении температуры; уменьшении pH раствора; повышении температуры; увеличении pH раствора.	ПК-1	311,Y1.H7
22	Процесс, сущность которого составляет синтез мРНК на матрице ДНК, получил название: трансляция; транскрипция; рекомбинация; репликация.	ОПК-4 ПК-1	31,Y1,H1; 312,Y5,H7,H10
23	Три рядом находящихся основания, обеспечивающих включение одного аминокислотного остатка в полипептидную цепь, либо сигнал начала или завершения транскрипции, называется: оперон; кодон; тРНК гистон.	ОПК-1	31,Y1,H1
24	Система из одного или нескольких структурных генов и их оператора составляет:	ОПК-4 ПК-1	31,Y1,H1; 311,Y1,H7,H10
25	Обмен гомологичными участками хромосом называется: репарацией; транскрипцией; кроссинговер; редупликацией	ПК-1	311,Y1.H7
26	Обмен гомологичными участками хромосом называется: репарацией; транскрипцией; кроссинговер; редупликацией	ПК-1	311,Y1.H7

27	Впервые выделил ДНК: Т.Морган; Г.Мендель; Ф. Мишер; А.Серебровский	ПК-1	312,У5.Н10
28	Процесс синтеза полипептидных цепей при посредстве мРНК называется:	ПК-1	311,У1.Н7
29	Фермент не участвующий в репликации ДНК, это: ДНК - лигаза; топоизомераза; фотолиаза; РНК - полимераза.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 312,У5,Н7,Н10
30	Пиримидиновые основания - это: аденин; тимин; цитозин; гуанин.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 311,У1,Н7,Н10
31	Антикодон, занимает определенное фиксированное положение в молекуле: мРНК; рРНК; иРНК; тРНК	ПК-1	311,У1.Н7
32	Один виток спирали ДНК включает ... мономерных звеньев: 10; 20; 4; 16.	ПК-1	311,У1.Н7
33	Кариотип – это: совокупность набора хромосом; гаплоидное число хромосом; наибольшее число хромосом; внутренняя среда	ПК-1	312,У5.Н10
34	Органоид, состоящий на 50% рРНК + 50% кислого белка, это: микротельца; рибосомы; А.Гольджи; сферосомы.	ПК-1	311,У1.Н7
35	Митохондрии и пластиды относятся к полуавтономным клеточным структурам, так как: у них имеется собственный генетический материал; они способны к самостоятельному делению; их обмен веществ не связан с клеточным;	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 312,У5,Н7,Н10

	они имеют одинарную мембрану.		
36	Пуриновые основания - это: аденин; тимин; цитозин; гуанин.	ПК-1	311,У1.Н7
37	. Способ репликации ДНК, предложенный Дж. Уотсоном и Ф. Криком называется: консервативный механизм репликации; дисперсный механизм репликации; полудисперсный механизм репликации; полуконсервативный механизм репликации	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 312,У5,Н7,Н10
38	Фрагментами Оказаки называются: последовательности нуклеотидов, синтезируемые на отстающей цепи; последовательности нуклеотидов, синтезируемые на лидирующей цепи; участки ДНК расположенные возле одной из теломер; центромерные участки ДНК.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1; 311,У1,Н7,Н10
39	Фермент, ответственный за синтез ДНК, как при репликации, так и при репарации, это: ДНК – полимеразы; эндонуклеазы; рестриктазы; ДНК – лигаза.	ПК-1	311,У1.Н7
40	Процесс удвоения ДНК называется: репликацией; транскрипцией; репарацией; трансляцией.	ПК-1	312,У5.Н10
41	Геном ВТМ (вируса табачной мозаики) содержит 20% цитозина. Каково будет процентное содержание урацила?	ОПК-4	31,У1,Н1;
42	Среди молекул РНК наименьшие размеры имеет:	ОПК-4	31,У1,Н1;
43	Процесс разделения цепей ДНК называется:	ОПК-4	31,У1,Н1;
44	Процесс, сущность которого составляет синтез мРНК на матрице ДНК, получил название:	ОПК-4	31,У1,Н1;
45	Повышение жизнеспособности гибридов первого поколения - это...	ПК-1	312,У5.Н10
46	Совокупность индивидуумов, происходящих от одной особи-это	ПК-1	312,У5.Н10
47	Развитие из неоплодотворенного яйца-это	ПК-1	312,У5.Н10
48	Животные, в клетках которых имеется чужой ген-	ПК-1	312,У5.Н10

	...		
49	Вещества, которые усиливают действие мутагена 1. комутагены 2. антимутагены 3. радиопротекторы	ПК-1	312,У5,Н10
50	Изменение хромосомы в связи с утратой одного из внутренних ее участков 1. делеция 2. дупликация 3. имбридинг	ПК-1	312,У5,Н10
51	Вещества, которые защищают организм от радиационных поражений 1. комутагены 2. антимутагены 3. радиопротекторы	ПК-1	312,У5,Н10
52	Передача наследственной информации от одного штамма бактерий другому называется 1. трансформация 2. транскрипция 3. транслокация	ПК-1	312,У5,Н10

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Генетический код как способ записи наследственной информации.	ОПК-4	31,У1,Н1
3	Свойства генетического кода.	ОПК-4	31,У1,Н1
5	Ген как функциональная единица наследственности. Свойства генов.	ОПК-4	31,У1,Н1
6	Особенности организации генов про- и эукариот.	ОПК-4	31,У1,Н1
7	Функциональная классификация генов (структурные, регуляторы, модуляторы). Гены общеклеточных функций («домашнего хозяйства») и гены специфических функций («роскоши»).	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
8	Конститутивные и регулируемые гены. Способы регуляции экспрессии генов.	ПК-1	312,У5,Н10
9	Этапы реализации наследственной информации: транскрипция, процессинг, трансляция, посттрансляционные процессы. Особенности экспрессии генов про- и эукариот.	ПК-1	312,У5,Н10
10	Особенности хромосомной организации наследственного материала в зависимости от фазы пролиферативного цикла (хроматин,	ПК-3	311,У10,Н4

	метафазная хромосома). Нуклеосомная модель строения хромосом.		
11	Хромосома, ее химический состав и морфологическая характеристика. Понятие об эухроматине и гетерохроматине.	ОПК-6 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
12	Комбинативная изменчивость и ее механизмы.	ПК-1	312,У5,Н10
13	Мутационная изменчивость, характеристика мутаций.	ПК-1	312,У5,Н10
14	Геномные мутации, причины и механизмы их возникновения. Классификация геномных мутаций. Значение геномных мутаций.	ОПК-4	31,У1,Н1
15	Понятие о генных и хромосомных болезнях. Биологические антимутационные механизмы.	ОПК-4	31,У1,Н1
16	Контроль лечебно-профилактических и диагностических сывороток	ОПК-4	31,У1,Н1
17	Эволюционное значение рекомбинации наследственного материала.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
18	Каковы преимущества изучения транскрипции генов методом Real-Time PCR?	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
19	Какие существуют методы массового изучения транскрипции генов?	ПК-1	312,У5,Н10
20	Какие существуют методы идентификации стартов транскрипции генов?	ПК-1	312,У5,Н10
21	Для чего нужны методы массового выявления сайтов связывания транскрипционных факторов?	ПК-1	312,У5,Н10
22	Какие экспериментальные подходы используются для поиска и идентификации сайтов связывания транскрипционных факторов?	ПК-1	312,У5,Н10
23	Какие экспериментальные подходы используются для поиска регуляторных районов генов?	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
24	Что дает метод иммунопреципитации хроматина?	ОПК-4	31,У1,Н1
25	Какие экспериментальные подходы	ОПК-4	31,У1,Н1

	используются для исследования протеома эукариотических клеток?		
26	Для чего нужны автоматические секвенаторы?	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
27	Для чего необходимо изучение полиморфизма нуклеотидных последовательностей?	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7
28	Что такое регуляторные SNP и каковы методы их выявления и анализа?	ПК-1	312,У5,Н10
29	Какими методами изучается экспрессия индивидуальных генов?	ПК-1	312,У5,Н10
30	Химическая организация генетического материала. Структура и свойства ДНК.	ОПК-4 ПК-1	31,У1,Н1 311,У1,Н7

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ – не предусмотрены

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы – не предусмотрены

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов			
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач	
Код	Содержание	задачи к зачету	вопросы к зачету
31	Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	-	1-4,9,12-16, 21-25,28,31, 33,36,39
У1	Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	-	2-4,9,12-16, 21-25,28,31, 33,36,39
Н1	Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	-	2-4,9,12-16, 21-25,28,31, 33,36,39
ПК-1. Способен организовывать и разрабатывать методы контроля качества и средства повышения безопасности сырья и продуктов животного и растительного происхождения для обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия продукции			
код	Содержание	Задачи к зачету	Вопросы к зачету
311	Знать геномные технологии, современные вопросы общей и ветеринарной генетики, генетической	1-5	5,6,9,10,15, 16,17,19,21,24, 25,26,28,29,31,34, 36,37,39

	диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней животных		
312	Знать нормативно-правовые документы, стандарты органического производства и вопросы сертификации продукции животного и растительного происхождения	1-5	5,6,9,10,15, 16,17,19,21,24, 25,26,28,29,31,34, 36,37,39
У1	Уметь использовать современное лабораторное оборудование при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы, производственного ветеринарного контроля, ветеринарной санитарии, биотехнологии и генной инженерии	1-5	5,6,9,10,15, 16,17,19,21,24, 25,26,28,29,31,34, 36,37,39
У5	Уметь пользоваться современным лабораторным оборудованием для проведения генетических исследований в области биологии, ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы	1-5	5,6,9,10,15, 16,17,19,21,24, 25,26,28,29,31,34, 36,37,39
Н7	Иметь навыки проведения ПЦР-анализа, гибридизации нуклеиновых кислот, мультиплексной технологии Bio-Plex для молекулярно-биологических и генетических исследований	1-5	5,6,9,10,15, 16,17,19,21,24, 25,26,28,29,31,34, 36,37,39
Н10	Иметь навыки работы на современном лабораторном оборудовании	1-5	5,6,9,10,15, 16,17,19,21,24, 25,26,28,29,31,34, 36,37,39

5.4.2.1. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов			
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов	
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса
З1	Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	1,2,7,10,12, 17,19,22,23,24,29, 30,35,37,38,41-44	1-7,11,14-18, 23-25,30
У1	Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	2,7,10,12, 17,19,22,24,29, 30,35,37,38,41-44	3-7,11,14-18, 23-25,30
Н1	Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	2,7,10,12, 17,19,22,24,29, 30,35,37,38,41-44	3-7,11,14-18, 23-25,30

ПК-1. Способен организовывать и разрабатывать методы контроля качества и средства повышения безопасности сырья и продуктов животного и растительного происхождения для обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия продукции			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса
311	Знать геномные технологии, современные вопросы общей и ветеринарной генетики, генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней животных	2,3,5,7,8, 10,12,13,15, 17,20,22,24, 25,27,29, 30,31,33,35, 37,38,40,45-52	8,11,12,17, 19,21,23, 27,28,30
312	Знать нормативно-правовые документы, стандарты органического производства и вопросы сертификации продукции животного и растительного происхождения	2,3,5,7,8, 10,12,13,15, 17,20,22,24, 25,27,29, 30,31,33,35, 37,38,40, 45-52	8,11,12,17, 19,21,23, 27,28,30
У1	Уметь использовать современное лабораторное оборудование при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы, производственного ветеринарного контроля, ветеринарной санитарии, биотехнологии и генной инженерии	2,3,5,7,8, 10,12,13,15, 17,20,22,24, 25,27,29, 30,31,33,35, 37,38,40, 45-52	8,11,12,17, 19,21,23, 27,28,30
У5	Уметь пользоваться современным лабораторным оборудованием для проведения генетических исследований в области биологии, ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы	2,3,5,7,8, 10,12,13,15, 17,20,22,24, 25,27,29, 30,31,33,35, 37,38,40, 45-52	8,11,12,17, 19,21,23, 27,28,30
Н7	Иметь навыки проведения ПЦР-анализа, гибридизации нуклеиновых кислот, мультиплексной технологии Bio-Plex для молекулярно-биологических и генетических исследований	2,3,5,7,8, 10,12,13,15, 17,20,22,24, 25,27,29, 30,31,33,35, 37,38,40, 45-52	8,11,12,17, 19,21,23, 27,28,30
Н10	Иметь навыки работы на современном лабораторном оборудовании	2,3,5,7,8, 10,12,13,15, 17,20,22,24, 25,27,29, 30,31,33,35, 37,38,40, 45-52	8,11,12,17, 19,21,23, 27,28,30

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Баженова И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Баженова И. А., Кузнецова Т. А.; Баженова И. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2025 - 140 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/443300	Учебное	основная

2	Боровков М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Боровков М. Ф., Фролов В. П., Серко С. А., Боровков М. Ф.; Фролов В. П., Серко С. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2025 - 476 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/451058	Учебное	основная
3	Востроилов А. В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов: учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по специальностям 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 080401 "Товароведение и экспертиза товаров" / А. В. Востроилов, И. Н. Семенова, К. К. Полянский - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2010 - 505 с.	учебное	дополнительная
4	Криштафович В. И. Методы и техническое обеспечение контроля качества (продовольственные товары: учеб. пособие для студентов кооператив. вузов по специальности "Товароведение ... / В. И. Криштафович, С. В. Колобов - М.: Дашков и К, 2006 - 124 с.	учебное	дополнительная
5	Николаенко О.А. Методы исследования рыбы и рыбных продуктов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 260302 "Технология рыбы и рыбных продуктов" / О.А. Николаенко, Ю.В. Шокина, В.И. Волченко - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2011 - 174 с.	учебная	дополнительная
6	Биохимия и ветеринарно-санитарная экспертиза молока различных видов сельскохозяйственных животных: учебное пособие: учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 111801 "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист") и направлению подготовки (специальности) 111100 "Зоотехния" (квалификация (степень) "бакалавр") / С. Н. Семенов [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 91 с. [ЦИТ 9670] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b91291.pdf	учебная	дополнительная
7	Геномные технологии в ветеринарно-санитарной экспертизе [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по направлению 36.04.01 - Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования магистратура, направленность "Ветеринарно-	методическое	

	санитарная экспертиза и ветеринарно-санитарный контроль", форма обучения : очная, заочная / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : О. А. Манжурина, А. М. Скогорева] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153964.pdf		
8	Микробиотехнология в производстве и переработке животноводческой продукции [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по направлению 36.04.01 - Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования магистратура, направленность "Ветеринарно-санитарная экспертиза и ветеринарно-санитарный контроль", форма обучения : очная, заочная / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : О. А. Манжурина, А. М. Скогорева] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153963.pdf	методическое	
9	Ветеринар: журнал для практикующих ветеринарных врачей / Учредитель ООО "Премьера Медиа" - М.: Б.и., 2009	периодическое	
10	Ветеринария [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-производственный журнал / М-во сел. хоз-ва РФ - Москва: Редакция журнала "Ветеринария", 2012-2014, 2018 [ЭИ] URL: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=10616	периодическое	
11	Всё о мясе: научно-технический и производственный журнал / Всерос. науч.-исслед. ин-т мясной пром-ти - Москва: ВНИИМП, 2008-	периодическое	
12	Современная ветеринарная медицина: журнал для практикующих ветеринарных врачей - Москва: Зооинформ, 2010-	периодическое	
13	Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов: научно-практический журнал / учредитель : Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс - Орел: Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс, 2012-	периодическое	
14	Химия и технология пищевых продуктов [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, 2000- - CD-ROM	периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ
(<http://library.vsau.ru/>)

№	Название	Размещение
1	ЭБС «ЛАНЬ»	https://e.lanbook.com
2	ЭБС ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЭБС IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
4	ЭБС E-library	https://elibrary.ru/
5	Национальная электронная библиотека	https://нэб.рф/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3	Аграрная российская информационная система	http://www.aris.ru/
4	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/
5	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.	http://agris.fao.org/
2	CAB Abstracts	http://www.cabdirect.org/
3	Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System)	http://www.fstadirect.com/
4	PubMed Central (PMC) : Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине.	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/
5	ScienceResearch.com: Поисковый портал	http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html
6	Россельхознадзора РФ	http://www.fsvps.ru/
7	Международное эпизоотическое бюро (МЭБ – OIE).	http://www.oie.int/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, дом 114а, а 218,219
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, дом 114а, а.401
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: центрифуга, микроскопы.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, дом 114а, а.406
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114б, а. 18 (с 16 часов до 19 часов)

Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	
---	--

7.2. Программное обеспечение

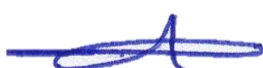
7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Микробиотехнология в производстве и переработке животноводческой продукции	Ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии	
Теория и организация научных исследований в ветеринарно-санитарной экспертизе	Ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии	
Радиоационная безопасность сырья биологического происхождения	Терапии и фармакологии	

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Заведующий кафедрой Семенов С.Н. 	Протокол заседания каф. № 10 от 20.05.2025 г.	1) п. 7, табл. 7.1., 7.2.1.	1) корректировка «Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины» внесены изменения в таблицу «Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование» и «Программное обеспечение общего назначения»
Председател ь МК ФВМиТЖ доцент Шапошников а Ю.В. 	Протокол МК ФВМиТЖ №9 от 22.05.2025 г.	Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	
Заведующий кафедрой Семенов С.Н. 	Протокол заседания каф. № 10 от 16.06.2026 г	1) п. 6, табл. 6.1	1) корректировка «Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины» внесены изменения в таблицу «Рекомендуемая литература»
Председател ь МК ФВМиТЖ доцент Шапошников а Ю.В. 	Протокол МК ФВМиТЖ №11 от 17.06.2026 г.	Рабочая программа актуализирована на 2026-2027 учебный год	

