

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

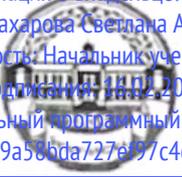
ФИО: Захарова Светлана Алексеевна

Должность: Начальник учебно-методического управления

Дата подписания: 14.02.2026 10:17:48

Уникальный программный ключ:

e6b0619a58bda727e197c4cde613ffa3126c8bd9



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

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра ветеринарной медицины



УТВЕРЖДАЮ:  
Начальник УМУ  
Захарова С. А.

\_\_\_\_\_ 2025 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки: 19.03.01 – «Биотехнология»

Направленности (профили): Ветеринарная биотехнология

Москва, 2025

Разработчики: Артюшина З.С.



«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рецензент Маннапов А.Г., д.б.н., профессор

  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы по специальности 19.03.01 «Биотехнология» обсуждены на расширенном заседании выпускающей кафедры ветеринарной медицины «26» июня 2025 года, протокол № 11.

Зав. выпускающей кафедрой  
ветеринарной медицины С.В. Федотов



«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025  
г.

**Согласовано:**

Начальник отдела лицензирования  
и аккредитации УМУ



Е.Д. Абрашкина

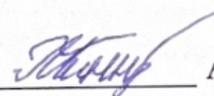
И.о. директора института



С.В. Акчурин

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы по специальности 19.03.01 «Биотехнология» обсуждены на заседании учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии «26» августа 2025 г. протокол №10.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета зоотехнии и биологии



А.Г. Маннапов

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>1. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> .....	5
<b>1.1 Виды государственной аттестации выпускников по направлению подготовки</b> .....	5
<b>1.2 Типы задач и область профессиональной деятельности выпускников</b> .....	5
<b>1.3 Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им профессиональных функций</b> .....	5
<b>1.4 Требования к выпускной квалификационной работе по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»</b> .....	16
<b>1.5 Допуск к защите выпускной квалификационной работе по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»</b> .....	16
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ</b> .....	16
<b>2.1 Цели и задачи ВКР</b> .....	16
<b>2.2 Общие требования к ВКР</b> .....	17
<b>3. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ</b> .....	17
<b>3.1. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР</b> .....	18
<b>3.2. Примерная структура ВКР</b> .....	20
<b>3.2.1 Структура ВКР и описание ее элементов</b> .....	21
<b>3.3 Рекомендации по организации работы над ВКР</b> .....	26
<b>3.3.1. Научное руководство и формы контроля выполнения ВКР</b> .....	27
<b>3.3.2 Технические требования к ВКР</b> .....	28
<b>3.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР</b> .....	38
<b>3.5 Порядок защиты ВКР</b> .....	41
<b>3.6 Критерий выставления оценок за ВКР</b> .....	43
<b>Приложение А</b> .....	47
<b>Приложение Б</b> .....	48
<b>Приложение В</b> .....	50
<b>Приложение Г</b> .....	51

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», в качестве руководства по подготовке и защите выпускных квалификационных работ (далее по тексту – ВКР). Методические указания определяют порядок разработки заданий, планирования структуры, объема, содержания и оформления ВКР, сроки ее подготовки, представления к защите и организации защиты.

Выполнение ВКР завершает процесс обучения студента в вузе и имеет следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний студента по специальным дисциплинам подготовки;
- развитие навыков самостоятельной работы, овладение методикой научного исследования при решении разрабатываемых в ВКР предложений и мероприятий;
- выяснение подготовленности студентов для самостоятельной практической работы в будущем в сфере биотехнологии.

Общими требованиями к ВКР являются: 1) целевая направленность и четкость построения; 2) логическая последовательность изложения материала; 3) глубина исследования и полнота освещения вопросов; 4) краткость и точность формулировок, конкретность изложения результатов работы; 5) убедительность аргументации, доказательность выводов и обоснованность рекомендаций; 6) грамотное оформление.

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы разработаны на основании: Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ № 974 от 22.09.2017 года и зарегистрированном в Минюсте РФ 12.10.2017 №48529; учебного плана направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Успешная защита ВКР студента, обучающегося по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», позволяет Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) выявить и оценить уровень общенаучной и специальной подготовки студента, его способность применять полученные знания для решения конкретных биотехнологических проблем, склонность к анализу и самостоятельному обобщению материала по теме исследования и является основанием для присвоения студенту искомого уровня квалификации.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

## ***1.1 Виды государственной аттестации выпускников по направлению подготовки***

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ № 974 от 22.09.2017 года и зарегистрированным в Минюсте РФ 12.10.2017 № 48529, а также локальными нормативными актами Университета, предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде:

- государственного экзамена
- защиты выпускной квалификационной работы.

## ***1.2 Типы задач и область профессиональной деятельности выпускников***

Выпускник по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» подготовлен к задачам профессиональной деятельности.

Областью и сферой профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность, является: Сферы производства (в сферах: промышленной биотехнологии; производства биологически активных веществ и лекарственных препаратов; контроля качества сырья и готовой продукции)

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня из образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

## ***1.3 Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им профессиональных функций***

Государственная итоговая аттестация направлена на формирование у обучающихся общекультурных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, представленных в таблице 1.

**Таблица 1 - Требования к итоговой государственной аттестации**

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	УК-1.2 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	УК-1.3 Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
2.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знать методы представления и описания результатов научной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	УК-2.2 Уметь обосновывать теоретическую и практическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их решению в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы	УК-2.3 Владеть управлением проектами в области соответствующей профессиональной деятельности; распределением заданий и мотивацией к достижению целей; управлением разработкой задания для проекта, управлением реализацией научной работы
3.	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Знать проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся	УК-3.2 Уметь определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; применять принципы и методы организации командной деятельности; выбирать методы и методики исследования профессиональных практических	УК-3.3 Владеть организацией и управлением командным взаимодействием в решении поставленных целей; созданием команды для выполнения практических задач; участием в разработке стратегии командной работы; умением работать в команде

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
			организации и задач осуществления профессиональной деятельности; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия членов команды в организации		
4.	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знать компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации; коммуникации в профессиональной этике; факторы улучшения коммуникации в организации, коммуникационные технологии в профессиональном взаимодействии; характеристики коммуникационных поток; значение коммуникации в профессиональном взаимодействии; методы исследования	УК-4.2 Уметь создавать на русском и иностранном языках письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; исследовать прохождение информации по управленческим коммуникациям; определять внутренние коммуникации в организации	УК-4.3 Владеть принципами формирования системы коммуникации; анализировать систему коммуникационных связей путем устных и письменных коммуникаций, в том числе на иностранном языке; представлением планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий; технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно- телекоммуникационных сетях; использованием современных средств информационно-

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
			коммуникативного потенциала личности; современные средства информационно- коммуникационных технологий		коммуникационных технологий
5.	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Знать основы психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия в организации, особенности дидактического взаимодействия	УК-5.2 Уметь грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей	УК-5.3 Владеть организацией продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявлением разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия
6.	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знать основы философских знаний, содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной	УК-6.2 Уметь самостоятельно строить процесс овладения отобранной и структурированной информацией, анализировать главные этапы и закономерности истории развития для осознания социальной значимости своей деятельности	УК-6.3 Владеть приемами регуляции психоэмоциональных и функциональных состояний

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
			деятельности		
7.	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знать основные средства и методы физического воспитания	УК-7.2 Уметь подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств	УК-7.3 Владеть методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
8.	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1 Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от них, карантинные мероприятия при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях	УК-8.2 Уметь принимать решения по обеспечению безопасности в условиях производства и чрезвычайных ситуациях	УК-8.3 Владеть навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-животные-среда обитания».
9.	УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Знать основы экономической теории; методы оценки экономической эффективности биотехнологических производств.	УК-9.2 Уметь использовать экономические знания для оптимизации процессов и оценки затрат на биообъекты и сырье.	УК-9.3 Владеть навыками принятия решений по минимизации экономических рисков в профессиональной сфере.
10.	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной	УК-10.1 Знать о действующих правовых нормах, обеспечивающих борьбу с современными угрозами национальной безопасности в профессиональной деятельности	УК-10.2 Уметь осуществлять социальную и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, сформированной гражданской позиции и нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному	УК-10.3 Владеть правилами общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлениям угроз национальной безопасности

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
		деятельности		поведению	
11.	ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ОПК-1.1 Знать технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса; морфофункциональный статус, а также процессы, протекающие в клетках и тканях живого организма в норме и при патологии, патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; химические основы жизнедеятельности организма и законы биофизики; экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении биологического статуса животных	ОПК-1.2 Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	ОПК-1.3 Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований; практикой применения методов исследования в профессиональной деятельности
12.	ОПК-2	Способен интерпретировать и	ОПК-2.1 Знать природные, социально-хозяйственные, генетические и	ОПК-2.2 Уметь использовать природные, социально-хозяйственные, генетические и	ОПК-2.3 Владеть представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
		оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	экономические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; особенности взаимоотношений вирусов, патогенных микроорганизмов с организмом животных; механизмы влияния генетических, антропогенных и экономических факторов на организм животных; современные технологии производства, хранения, качества и реализации кормов и кормовых добавок; основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности	экономические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии, вирусологии и биотехнологии в ветеринарии и животноводстве в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; проводить оценку влияния на организм животных генетических, антропогенных и экономических факторов; применять полученные экономические знания при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности	живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм животных; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия генетических, антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию
13.	ОПК-3	Способен осуществлять и совершенствовать профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами	ОПК-3.1 Знать основы национального и международного ветеринарного законодательства, правила и положения, регулирующие ветеринарную деятельность на местном, национальном и	ОПК-3.2 Уметь находить современную актуальную и достоверную информацию о ветеринарном законодательстве, правилах и положениях, регулирующих ветеринарную деятельность в том или ином регионе и/или стране	ОПК-3.3 Владеть нормативно-правовой базой и этическими нормами при осуществлении профессиональной деятельности

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
		сфере агропромышленного комплекса	международном уровнях		
14.	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	ОПК-4.1 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2 Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	ОПК-4.3 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий
15.	ОПК-5	Способен оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчетные документы с использованием специализированных баз данных	ОПК-5.1 Знать современное программное обеспечение, специальную документацию, базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ, используемые в профессиональной деятельности; технические средства реализации информационных процессов	ОПК-5.2 Уметь применять новые информационные технологии для решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности, работать со специализированными базами данных	ОПК-5.3 Владеть навыками работы с операционной системой, с текстовыми и табличными процессорами, с системами управления базами данных, с информационно-поисковыми системами в Интернете; навыком работы со специальной документацией в профессиональной деятельности

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
16.	ОПК-6	Способен анализировать, идентифицировать и осуществлять оценку опасности риска возникновения и распространения болезней	ОПК-6.1 Знать существующие программы профилактики и контроля зоонозов, контагиозных заболеваний, эмерджентных или вновь возникающих инфекций, применение систем идентификации животных, трассировки и контроля со стороны соответствующих ветеринарных служб; алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваниях	ОПК-6.2 Уметь проводить оценку риска возникновения болезней животных, включая импорт животных и продуктов животного происхождения и прочих мероприятий ветеринарных служб, осуществлять контроль запрещенных веществ в организме животных, продуктах животного происхождения и кормах; планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий; осуществлять рациональный выбор медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваниях	ОПК-6.3 Владеть навыками проведения процедур идентификации, выбора и реализации мер, которые могут быть использованы для снижения уровня риска возникновения и распространения заболеваний; контролировать производство кормов и кормовых добавок; навыками рационального выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваниях
17.	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.1 Знать основы математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов экспериментальных исследований	ОПК-7.2 Уметь под руководством специалиста более высокой квалификации использовать математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы в экспериментальных исследованиях	ОПК-7.3 Владеть навыками для выполнения статистической обработки результатов экспериментальных исследований и испытаний, формулирует выводы.

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
18.	ПКос-1	Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным	<p>ПКос-1.1 Знать анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клиничко-иммунобиологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни животных и особенности их проявления</p>	<p>ПКос-1.2 Уметь анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты</p>	<p>ПКос-1.3 Владеть методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных качеств животных; техническими приемами микробиологических исследований</p>
19.	ПКос-2	Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной	<p>ПКос-2.1 Знать значение генетических, зоосоциальных, зоотехнологических,</p>	<p>ПКос-2.2 Уметь проводить эпизоотологическое обследование объекта в различных эпизоотических ситуациях с</p>	<p>ПКос-2.3 Владеть врачебным мышлением, основными методами профилактики и лечения болезней животных инфекционной,</p>

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебных дисциплин обучающиеся должны (индикаторы компетенции):		
			знать	уметь	владеть
		и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваниях, осуществлять мониторинг эпизоотической обстановки, экспертизу и контроль мероприятий по борьбе с зоонозами, охране территории РФ от заноса заразных болезней из других государств, проводить карантинные мероприятия и защиту населения в очагах особо опасных инфекций при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях	природных, антропогенных факторов риска, определяющих инфекционную, инвазионную и неинфекционную патологию животных; методы асептики и антисептики; эффективные средства и методы диагностики и профилактики инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваний	анализом, постановкой диагноза, планированием и разработкой противоэпизоотических мероприятий; осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при инфекционных, инвазионных и неинфекционных болезнях; разрабатывать комплекс мероприятий по профилактике бесплодия животных	инвазионной и неинфекционной этиологии; клиническим обследованием животных; методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств; диагностикой состояния репродуктивных органов и молочной железы, методами профилактики родовой и послеродовой патологии

## ***1.4 Требования к выпускной квалификационной работе по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».***

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» выполняется в соответствии с учебным планом и имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний в сфере биотехнологии и выявление умения применять полученные знания при решении конкретных биотехнологических, научных и производственных задач; развитие навыков ведения самостоятельной работы и применения методик исследования при решении разрабатываемых в выпускной работе проблем и вопросов; выявление степени подготовленности студента к самостоятельной работе.

Решением учебно-методического совета института зоотехнии и биологии и выпускающей кафедры ветеринарной медицины выпускная квалификационная работа (далее ВКР) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» выполняется в формате выпускной квалификационной работы.

## ***1.5 Допуск к защите выпускной квалификационной работе по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».***

К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты, успешно завершившие освоение основной образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» и прошедшие все аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом (зачеты, зачеты с оценкой, экзамены, курсовые работы/проекты), сдавшие государственный экзамен.

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### ***2.1 Цели и задачи ВКР***

Выпускная квалификационная работа завершает процесс подготовки бакалавра и является наиболее полной реализацией полученных в процессе обучения теоретических знаний и практических навыков для анализа и решения конкретных биотехнологических задач.

Работа должна представлять самостоятельно проведенное исследование выпускника, имеющее логически завершенный характер, раскрывающее его знания и умение их применять для решения конкретных практических задач, демонстрирующее навыки работы со специальной и научной литературой, умение обобщать фактические и статистические данные, способность грамотно излагать свои мысли.

Задачами дипломной работы по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» являются:

- самостоятельная постановка творческой задачи в сфере актуальных проблем биотехнологии;

- критический анализ существующих в отечественной и зарубежной литературе теоретико-методологических подходов к решению проблем, входящих в сферу выполняемого исследования;
- сбор и аналитическая обработка информации по теме исследования, а также данных, полученных во время производственной практики;
- глубокое и всестороннее исследование выявленной проблемы;
- выработка, описание и профессиональная аргументация своего варианта решения рассматриваемой проблемы;
- формулировка логически обоснованных выводов, предложений, рекомендаций по внедрению полученных результатов в практику.

## **2.2 Общие требования к ВКР**

1. Актуальность выбранной темы.
2. Высокий методический уровень и системность исследования.
3. Четкость построения структуры, логическая последовательность и убедительность аргументации; полнота и точность формулировок, доказательств и выводов, обоснованность предложений.
4. Соответствие предложений по решению проблемы реальным условиям деятельности конкретного предприятия, организации.
5. Практическая значимость выводов и предложений.
6. Применение информационных технологий в исследовательской работе, сборе и обработке исходной информации, разработке выводов и предложений.

## **3. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

В процессе подготовки дипломной работы выпускник *должен*:

- на основе списка примерных тем ВКР и собственных предпочтений выбрать направление и проблематику исследования;
- сформулировать тему ВКР;
- аргументировать актуальность выбранной проблемы;
- определить и охарактеризовать объект и предмет исследования;
- выполнить постановку цели работы и определить задачи исследования;
- разработать подходы к решению поставленных задач;
- определить основные методы исследования;
- составить план работы;
- составить перечень необходимых для работы материалов;
- осуществить анализ выделенной предметной области в соответствии с поставленными целями и задачами;
- выявить основные факторы, влияющие на состояние анализируемой предметной области, их взаимосвязи и взаимное влияние;
- сформулировать основные варианты решения поставленных задач;

- оценить эффективность предлагаемых вариантов решения поставленных задач;
- установить практическую значимость проведенного исследования;
- подготовить все необходимые для прохождения защиты материалы и документы согласно требованиям, изложенным в данных методических рекомендациях.

Целесообразна следующая *последовательность выполнения ВКР*:

- ознакомление с требованиями, предъявляемыми к ВКР;
- выбор, согласование с дипломным руководителем и утверждение выбранной темы ВКР на выпускающей кафедре;
- подготовка плана и его согласование с дипломным руководителем;
- подбор научной, учебной и учебно-методической литературы и нормативной документации, законодательных актов;
- сбор и анализ конкретного фактического материала, его обобщение и систематизация;
- подготовка выводов и предложений по проблемам, рассматриваемым в работе;
- доработка отдельных разделов, рекомендаций при наличии замечаний дипломного руководителя;
- окончательное оформление ВКР.

### ***3.1. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР***

Примерные темы ВКР определяются в соответствии с программами изучаемых специальных дисциплин, научными направлениями исследований выпускающей кафедры, а также в связи с реальными изменениями, происходящими в различных областях биотехнологических наук. Эта тематика увязывается с потребностями предприятий (базами практик), отражает направление практических интересов студента и научного руководителя. На одну и ту же тему не может быть разрешена подготовка двух дипломных работ.

Выбор темы дипломной работы во многом зависит от уровня теоретической и практической подготовленности студента, его способностей, возможностей, личных творческих интересов. Выпускник самостоятельно осуществляет выбор направления исследования и трактовки темы, учитывая ее актуальность и практическую значимость, с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

Закрепление тем ВКР, руководителей, консультантов и рецензентов рассматривается на заседаниях выпускающей кафедры и оформляется протоколом.

Уточнение или изменение темы ВКР производится по согласованию с руководителем и заведующим кафедрой.

Уточнение темы может быть обусловлено необходимостью углубления одного из направлений в рассматриваемом круге проблем, при корректировке в

процессе работы целей и задач исследования, интересами предприятия, на базе которого проводится исследование. Уточнение темы возможно не позднее срока сдачи отчета о прохождении преддипломной практики.

В случае необходимости изменения темы ВКР (причинами могут быть: смена базы практики, отсутствие исходной информации для подготовки практической части дипломного исследования, закрепление за студентом на предприятии определенного круга функций и т.п.) студент обязан сообщить об этом научному руководителю и явиться на заседание кафедры. Изменить тему можно не позднее, чем за месяц до выхода приказа по РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева об утверждении тем ВКР.

Изменение темы ВКР или руководителя после выхода приказа разрешается в исключительных случаях по заявлению студента, согласованного с заведующим выпускающей кафедрой. Все изменения утверждаются приказом проректора по учебной работе.

### **Примерные темы выпускных квалификационных работ**

1. Оптимизация условий глубинного культивирования штамма-продуцента для повышения выхода антибиотиков группы аминогликозидов.
2. Изучение влияния источников углеродного и азотного питания на биосинтез противогрибковых препаратов.
3. Разработка технологии получения витамина В12 с использованием высокопродуктивных штаммов микроорганизмов.
4. Влияние состава питательной среды на синтез вторичных метаболитов в культурах тканей лекарственных растений.
5. Биотехнологический синтез незаменимых аминокислот для создания инфузионных растворов.
6. Разработка методов повышения стабильности генетически модифицированных штаммов-продуцентов фармацевтических белков.
7. Сравнительная характеристика периодического и отъемно-доливочного способов культивирования продуцента ферментов медицинского назначения.
8. Получение и исследование свойств бактериоцинов как перспективных компонентов антимикробных средств.
9. Разработка и валидация схемы многостадийной очистки рекомбинантного человеческого интерферона.
10. Оптимизация процесса аффинной хроматографии при получении моноклональных антител.
11. Исследование методов ультрафильтрации для концентрирования и обессоливания биопрепаратов.
12. Сравнительный анализ эффективности методов экстракции биологически активных соединений из растительного сырья.
13. Разработка методики контроля микробиологической чистоты готовых лекарственных форм в соответствии с требованиями GMP.

14. Оценка подходов к инактивации вирусов в процессе производства препаратов крови.
15. Разработка технологии инкапсулирования пробиотических микроорганизмов для защиты от желудочного сока.
16. Получение наноразмерных носителей на основе биополимеров для таргетной доставки противоопухолевых лекарств.
17. Биотехнологическое обоснование состава и технологии получения мазей с протеолитическими ферментами.
18. Разработка липосомальной формы антибактериального препарата для повышения его биодоступности.
19. Изучение возможности использования бактериальной целлюлозы в качестве основы для трансдермальных терапевтических систем.
20. Создание иммобилизованных форм ферментов для пролонгированного терапевтического действия.
21. Проектирование биотехнологического цеха по производству рекомбинантного инсулина мощностью X кг в год.
22. Технико-экономическое обоснование организации участка по выпуску сухих вакцинных препаратов.
23. Модернизация системы водоподготовки для фармацевтического производства в соответствии со стандартами качества.
24. Разработка аппаратурной схемы автоматизированной линии розлива биопрепаратов в стерильных условиях.
25. Проектирование участка очистки сточных вод фармацевтического предприятия с использованием биологических методов.
26. Оптимизация логистических процессов «холодовой цепи» при производстве и распределении иммунобиологических препаратов.
27. Разработка технологии получения диагностикумов на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР).
28. Биотехнологическое получение ферментных препаратов для дескриптивной косметологии и дерматологии.
29. Исследование антиоксидантной активности соединений, полученных путем микробиологической трансформации природного сырья.
30. Изучение процессов биодеградации остаточных количеств антибиотиков в промышленных отходах.

Представленный перечень тем является примерным. Примерные планы ВКР представлены в приложении Д.

### ***3.2. Примерная структура ВКР***

ВКР в форме дипломной работы – это самостоятельная разработка, предполагающая анализ, обобщение и проведение эксперимента по решению современных профессиональных задач по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология». Выпускная квалификационная работа может быть теоретической, экспериментальной или экспериментально-теоретической.

По согласованию с руководителем и заведующим выпускающей кафедрой, выпускная квалификационная работа может выполняться в виде проектно-технологического кейса — отчета о самостоятельно спланированном и проведенном студентом исследовании или инженерном решении. Данный вид работы подразумевает углубленное изучение интересующего феномена (например: оптимизация конкретной стадии очистки белка; внедрение системы Single-use биореакторов; разработка новой питательной среды).

Кейс-исследование нацелено на объяснение причин возникновения технологической проблемы или научной задачи, на исследование принятых решений, которые привели к результату (почему была выбрана именно эта методика, как она была реализована и к какому выходу целевого продукта привела). В остальном выпускная квалификационная работа в виде кейса соответствует структуре традиционной ВКР.

### 3.2.1 Структура ВКР и описание ее элементов

Выпускная квалификационная работа (выпускная квалификационная работа) состоит из:

- текстовой части (пояснительной записки) – обязательной части ВКР;
- дополнительного материала (содержащего решение задач, установленных заданием) – необязательной части ВКР.

Дополнительный материал может быть представлен в виде графического материала (плакаты, чертежи, таблицы, графики, диаграммы и т.д.) или в виде другого материала (фотографии, видеоматериалы и т.д.).

Объем пояснительной записки ВКР составляет не менее 60 листов без приложения. Пояснительная записка выполняется и представляется на бумажном и электронном носителях (электронный вариант предоставляется по решению кафедры).

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотацию;
- перечень сокращений и условных обозначений;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение (выводы);
- библиографический список;
- приложения (в случае необходимости).

Выпускные квалификационные работы подлежат рецензированию.

В пояснительную записку ВКР вкладывается отзыв руководителя ВКР и рецензия.

**Титульный лист ВКР.** Титульный лист является первым листом ВКР. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа ВКР приведен в Приложении А.

**Задание на ВКР.** Задание на ВКР – структурный элемент ВКР, содержащий наименование выпускающей кафедры, фамилию и инициалы студента, дату выдачи задания, тему ВКР, исходные данные и краткое содержание ВКР, срок представления к защите, фамилии и инициалы руководителя(ей) и консультантов по специальным разделам (при их наличии). Задание подписывается руководителем(ями), студентом и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Форма бланка задания приведена в приложении Б.

**Аннотация.** Аннотация – структурный элемент ВКР, дающий краткую характеристику ВКР с точки зрения содержания, назначения и новизны результатов работы. Аннотация является третьим листом пояснительной записки ВКР.

**Перечень сокращений и условных обозначений.** Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент ВКР, дающий представление о вводимых автором работы сокращениях и условных обозначениях. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в пояснительной записке сокращений и условных обозначений.

**Содержание.** Содержание – структурный элемент ВКР, кратко описывающий структуру ВКР с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

**Введение и заключение.** «Введение» и «заключение» – структурные элементы ВКР, требования к ним определяются данными методическими указаниями к выполнению ВКР по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология». «Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы с первой прописной буквы.

### **Введение.**

Во введении необходимо:

- обосновать актуальность выбранной темы;
- определить цель и перечислить конкретные задачи, поставленные для достижения цели в ВКР;
- указать и охарактеризовать объект и предмет исследования;

#### **1. Формулировка актуальности темы:**

- отражение степени важности проблемы в данный момент и в данной ситуации;
- показ соответствия задачам науки и практики, решаемым в настоящее время;

При характеристике актуальности могут быть выделены два направления:

- *первое* связано со степенью изученности темы – исследование актуально, т.к. определенные аспекты темы изучены не в полной мере и исследование направлено на преодоление этого пробела.
- *второе* связано с возможностью решения определенной практической задачи, на основе полученных в исследовании данных.

## 2. Формулировка цели исследования:

- изложение того, что предполагается получить при проведении исследования;
- описание и анализ причин и закономерностей процесса;
- выявление особенностей решения, поставленных задач в исследовании.

## 3. Формулировка задач исследования

Для достижения поставленной цели решаются задачи.

Задачи – это те исследовательские действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной в работе цели, решения проблемы, или для проверки сформулированной гипотезы.

## 4. Определение объекта и предмета исследования

Существует несколько вариантов определения объекта и предмета. Они могут соотноситься между собой как целое и часть, общее и частное (предмет – это то, что находится в границах объекта, он определяет тему исследования). Другой подход: объект – это совокупность исследуемых единиц, а предмет – то, что у них изучается. Наиболее распространенный подход:

Объектом исследования в дипломной работе, как правило, выступает объект окружающего мира.

Предмет исследования – более узок и конкретен. Из общей системы, представляющей объект исследования, выделяется часть системы или процесс, протекающий в системе, являющийся непосредственным предметом исследования.

**Основная часть** должна состоять из взаимоувязанных теоретической, аналитической и практической частей.

**Первый раздел** включает в себя теоретико-методологическую оценку изучаемой проблемы или объекта. В нем в систематизированном виде излагаются теоретические основы темы ВКР, история вопроса исследования, раскрывается сущность, роль и функция анализируемого явления. Теоретическая часть опирается на обзор литературных источников, нормативных актов, включает критический анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, позицию автора дипломной работы по данной проблеме, обзор и анализ отечественной и зарубежной теории и практики.

Раздел содержит также характеристику методических положений, которые автор считает наиболее приемлемыми для изучения конкретного предмета

исследования. Автор обосновывает свой выбор методов исследования, приводит статистические данные или иные материалы, подтверждающие его позицию.

Целесообразно не только в целом описать используемые методики, но и сформулировать особенности их применения для конкретного объекта исследования. Также необходимо показать знание основных нормативных материалов, регулирующих анализируемую автором сферу деятельности. При этом особое внимание необходимо обратить на то, как согласуются предлагаемые автором подходы к анализу с уже действующими официальными методиками и положениями.

Необходимо увязывать исследование избранной темы с российской проблематикой. В ряде случаев этому может быть посвящена отдельная глава дипломной работы. Если же собранного материала недостаточно, то российскую проблематику можно выделить в отдельный параграф.

Раздел завершается выводами по состоянию изученности вопроса и направлениям его совершенствования. По объему он не должен превышать 50% от объема ВКР.

**Второй раздел** носит практический и аналитический характер и строится на основе количественного, функционального и графического анализа данных и другой информации. В этом разделе приводятся данные по объектам исследования, материалам и методам. Приводится схема опыта и подробно описываются методики исследований.

Используемые конкретные данные оформляются в виде таблиц, анализируются при помощи схем, графиков, диаграмм и т.п. При этом студент должен показать умение логически мыслить.

Написание данной части работы не должно сводиться только к констатации фактов, а обязательно предполагает авторскую оценку полученных результатов. Проведение биометрической обработки полученных данных и анализ достоверности полученных результатов является обязательным условием данного раздела.

Эта часть ВКР завершается конкретными выводами. Глава по объему не должна превышать 40% от объема ВКР.

В целом при написании основной части работы необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

1) каждый раздел должно завершать краткое резюме, обобщающее изложенный материал и служащее логическим переходом к следующему разделу;

2) при компоновке разделов необходимо соблюдать соответствие текстовой части, табличного и графического материалов, как с точки зрения объемов, так и с точки зрения необходимых комментариев. Таблица (диаграмма) не может быть приведена в работе (в том числе, в Приложении), если в тексте на нее не сделана логическая ссылка, показывающая, какую именно позицию автора или какой вывод иллюстрирует данный материал.

**Заключение** кратко обобщает содержание выполненной работы. При его написании целесообразно:

- упомянуть цель, которая ставилась в начале работы;
- кратко описать основные этапы работы и результаты проведенного исследования, подтверждающие, что цель и задачи, поставленные в дипломной работе, достигнуты;
- сформулировать собственные практические предложения, указать возможный экономический эффект от их реализации на практике;
- указать другие возможные сферы практического применения полученных результатов.

Заключение не должно содержать новой информации, положений, выводов и т.д., которые до этого не рассматривались в дипломной работе. Объем заключения - 1-3 страницы.

**Библиографический список** включает в себя список официальных материалов государственных органов, официальных статистических публикации (государственных органов или международных организаций), нормативно-справочной, теоретической и научной литературы и др., которые были использованы при подготовке и написании ВКР.

Библиографический список позволяет в значительной степени оценить качество проделанного исследования. Отсутствие в перечне источников и литературы новейших материалов (опубликованных за последние 5 лет) или основных, признанных в научной среде трудов по избранной теме дает возможность сделать вывод, что работа не отличается требуемой глубиной исследования и не основывается на последних достижениях научной мысли.

Допускается привлечение материалов и данных, полученных из сети Интернета. В этом случае необходимо указать источник материалов (сайт, дату получения).

В тексте должны иметься отсылки ко всем использованным источникам и литературе. Недопустимо многократное использование материалов и данных из одного и того же источника (поскольку в этом случае ВКР приобретает характер реферата).

Общее количество источников должно быть не менее 20. Использование источников и литературы на иностранных языках при подготовке ВКР по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» является **обязательным**. Без этого дипломная работа не может претендовать на оценку «отлично».

В **приложениях** к ВКР могут быть приведены различные вспомогательные материалы: методики, программы исследования, расчеты, таблицы, рационы, инструкции, формы (образцы) документов, схемы, имеющие второстепенное значение для раскрытия темы; объемные таблицы, которые занимают 1,5-2 и более страниц. Объем приложений не должен превышать половины объема рукописи.

ВКР должна быть написана профессиональным языком с использованием специальной терминологии. Текст работы должен отвечать следующим требованиям:

- четкость структуры;

- логичность и последовательность;
- точность приведенных сведений;
- ясность и лаконичность изложения материала;
- соответствие изложения материала нормам литературного русского языка.

**Таблица 2 - Структура ВКР и объем отдельных ее разделов**

№ п/п	Элемент структуры	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист	1
2	Содержание	1-2
3	Введение	1-3
4	Теоретическая часть (литературный обзор, теоретические и методические основы исследуемого вопроса)	10-30
5	Практическая часть	10-20
	Схема опыта	1-2
	Объект и методы исследования	5-7
	Результаты собственных исследований	7-15
	Предложения и рекомендации по теме исследования с обоснованием их целесообразности и эффективности	1-2
6	Заключение и выводы	1-2
7	Список использованных источников в т.ч. на иностранном языке	Не менее 20 источников
8	Приложения (включают примеры входных и выходных данных)	по необходимости

### ***3.3 Рекомендации по организации работы над ВКР***

Пользуясь перечнем примерных тем ВКР и своими предпочтениями, появившимися за время обучения, студент выбирает тему работы. По выбранной теме руководитель формирует задание на выпускную работу (приложение Б). Руководитель ВКР совместно со студентом составляет план-график ее выполнения с указанием сроков выполнения каждого пункта.

График выполнения ВКР предусматривает следующие этапы: разработка плана работы и примерного перечня, необходимых для анализа нормативно-правовых, научных, статистических, и практических материалов;

- составление предварительной библиографии по теме ВКР;
- сбор информации и ее обработка;
- написание первой (теоретической) части работы;
- написание второй (практической) части работы;

- написание введения и заключения;
- представление первой редакции работы руководителю ВКР;
- подготовка окончательной редакции работы, ее оформление и сдача на отзыв руководителю ВКР;
- рецензирование работы. Рецензентом может быть преподаватель другой кафедры факультета.

В графике предусматриваются сроки выполнения отдельных этапов, а также отметки научного руководителя о фактическом выполнении графика.

### **3.3.1. Научное руководство и формы контроля выполнения ВКР.**

Научное руководство подготовкой ВКР осуществляют профессора и доценты, а также старшие преподаватели факультета зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, имеющие ученую степень и достаточный для такого рода деятельности педагогический опыт.

Руководитель ВКР обязан:

1. Оказать практическую помощь студенту в выборе темы дипломного проекта и разработке плана его выполнения.
2. Выдать задание на выполнение работы, определить этапы написания ее разделов, установить сроки завершения.
3. Оказать помощь в выборе методики проведения исследования, подборе литературы и фактических материалов.
4. Осуществлять систематический контроль за ходом выполнения дипломной работы в соответствии с разработанным планом.
5. После выполнения дипломной работы дать оценку качества ее выполнения и соответствия требованиям, предъявляемым к ней (отзыв руководителя).

Следует иметь в виду, что научный руководитель не является ни соавтором, ни редактором ВКР и не обязан поправлять все имеющиеся в работе теоретические, методологические, стилистические и другие ошибки, но может указывать на них.

На первом этапе подготовки работы научный руководитель советует, как приступить к рассмотрению темы, корректирует план работы и дает рекомендации по списку литературы и источников. В ходе выполнения работы он определяет последовательность изложения материала, порядок сбора, обработки и анализа практического материала. Руководитель проверяет теоретическую и практическую части ВКР, выступая, как оппонент, указывая дипломнику на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.п., советует, как их устранить.

Консультации проводятся систематически в установленные на кафедре дни и часы.

Отзыв руководителя на дипломную работу выдается студенту только после полного ознакомления с завершенной работой.

В процессе руководства ВКР научный руководитель периодически информирует кафедру о ходе написания работы студентом.

При защите ВКР учитывается соблюдение студентом календарного графика. Нарушения графика отмечаются научным руководителем в отзыве на дипломную работу.

### 3.3.2 Технические требования к ВКР

**Общие требования к оформлению текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011) и требования к структуре текста ВКР:**

1. ВКР должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.
5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится**. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются**.
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.
8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице ВКР ставится подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку в следующей последовательности:
  - справка председателю ГЭК (приложение А) - не нумеруется
  - рецензия (приложение Б) - не нумеруется
  - титульный лист (приложение В) – нумеруется, но номер не проставляется
  - задание на ВКР (приложение Г) - нумеруется, но номер не проставляется
  - аннотация - нумеруется, но номер не проставляется
  - перечень сокращений и условных обозначений (при необходимости) - нумеруется, но номер не проставляется

- содержание - нумеруется, номер проставляется здесь и далее
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (в случае необходимости).

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. Возможно наклеивание рисунков и фотографий.

В работу вкладывается извещение о результатах проверки в системе поиска заимствований и краткий отчет о проверке на наличие заимствований.

**Требования к изложению текста.** Изложение содержания пояснительной записки должно быть кратким и четким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают перед «содержанием».

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениям величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;
- применять без числовых значений математические знаки, например:
  - (больше), <(меньше),=(равно), > (больше или равно), < (меньше или равно),
  - ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

**Правила печатания знаков.** Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от

предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки сноски (звездочки или цифры) в основном тексте печатают без пробела, а от текста сноски отделяют одним ударом (напр.: *слово*<sup>1</sup>, <sup>1</sup> *Слово*).

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

Знаки углового градуса, минуты, секунды, терции от предыдущих чисел не отделяют, а от последующих отделяют пробелом (напр.: 5° 17'').

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (напр., 15 °С, но 15° Цельсия).

Числа и даты. Многозначные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (напр.: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера.

Числа должны быть отбиты от относящихся к ним наименований (напр.: 25 м). Числа с буквами в обозначениях не разбиваются (напр.: в пункте 2б). Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки (напр.: 2.13.6).

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют (напр.: -15, ×20).

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие, тире, знак ÷, либо предлоги от ... до .... По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (напр.: 150-летие, 30-градусный, 25-процентный).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93 г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: 20.03.1993 г., 22 марта 1993 г., 1 сент. 1999 г.

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: В 1993/94 учебном году. Отчетный 1993/1994 год.

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (напр.: в 1919 году и XX веке или в 1919 г. и XX в.; и другие, то есть или и др., т.е.).

Существует ряд общепринятых графических сокращений:

Сокращения, употребляемые самостоятельно: и др., и пр., и т.д., и т.п.

Употребляемые только при именах и фамилиях: *г-н, т., им., акад., д-р., доц., канд. физ.-мат. наук, ген., чл.-кор.* Напр.: *доц. Иванов И.И.*

Слова, сокращаемые только при географических названиях: *г., с., пос., обл., ул., просп.* Например: *в с. Н. Павловка, но: в нашем селе.*

Употребляемые при ссылках, в сочетании с цифрами или буквами: *гл.5, п.10, подп.2а, разд.А, с.54 – 598, рис.8.1, т.2, табл.10 – 12, ч.1.*

Употребляемые только при цифрах: *в., вв., г., гг., до н.э., г.н.э., тыс., млн., млрд., экз., к., р.* Например: *20 млн. р., 5 р. 20 к.*

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Напр.:... *заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).*

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417 или ГОСТ 8.430. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: *20.5 кг, 438 Дж/(кг/К), 36 °С.* При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

**Требования к оформлению формул.** Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

- обычный – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;
- мелкий индекс – 8 пт;
- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 14 пт.

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

*Пример:*

Экономический эффект, получаемый в результате проведения профилактических, оздоровительных и лечебных мероприятий определяется по формуле:

$$Эв = Пу + Дс + Эз - Зв \quad (3.1)$$

где Пу - ущерб, предотвращенный в результате проведения ветеринарных мероприятий,

Дс - стоимость, полученная дополнительно за счет увеличения количества и повышения качества продукции, руб.;

Эз - экономия трудовых и материальных затрат в результате применения эффективных средств и методов проведения ветеринарных мероприятий;

Зв - затраты на проведение ветеринарных мероприятий.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из 2-х частей, разделенный точкой, например (3.1), первая часть выделена под номер раздела, вторая часть – номер формулы. Допускается нумерация формул в пределах пояснительной записки. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы.

Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках.

*Например:*

**Из формулы (3.1) следует...**

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения ( $=$ ;  $\neq$ ;  $\geq$ ,  $\leq$  и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде косоугольного креста. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

**Требования к оформлению иллюстраций.** Иллюстрации, сопровождающие пояснительную записку, могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т.е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Иллюстрации могут быть расположены по тексту пояснительной записки, а также даны в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в пояснительной записке.

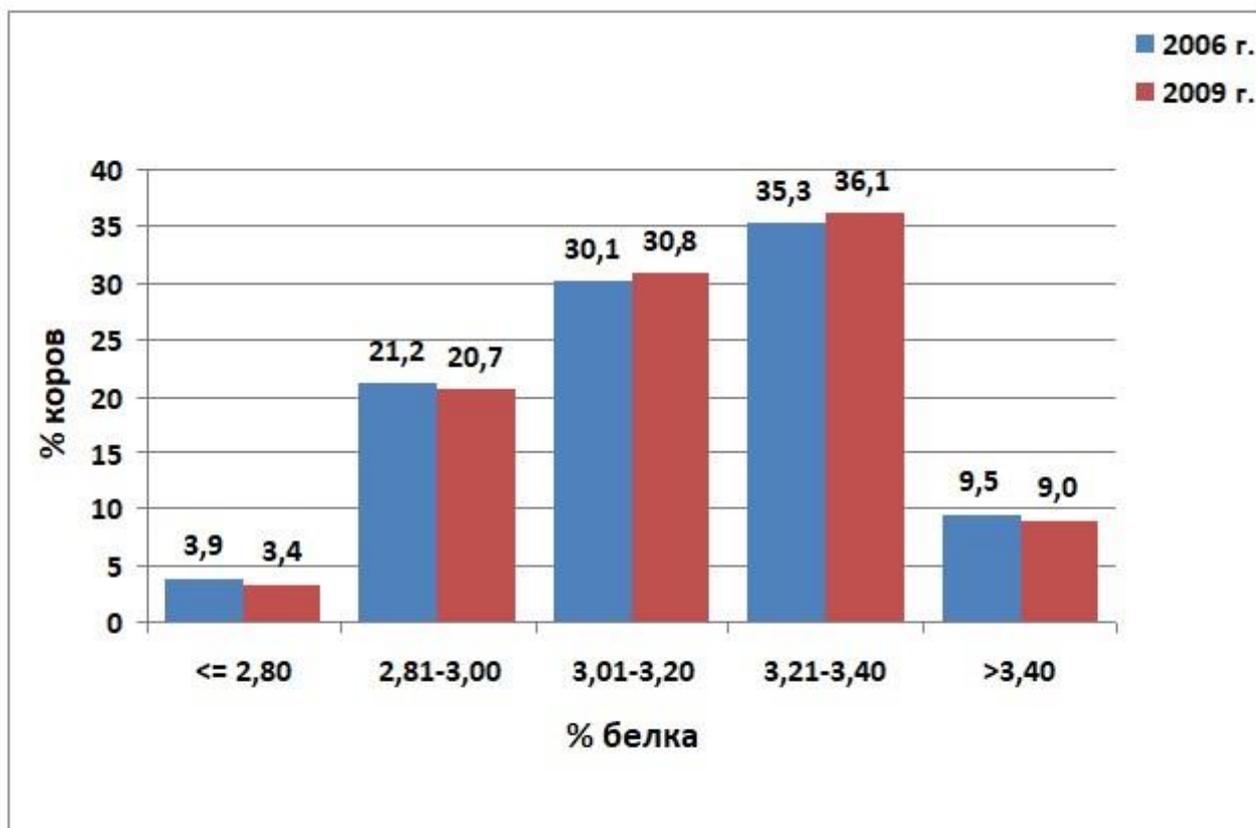


Рис. 3.1 Динамика содержания белка в молоке за период 2006 - 2009 гг.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими цифрами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть, как сквозной, например, **Рис. 1**, так и индексационной (по главам пояснительной записки, например, **Рис. 3.1**). В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (**рис. 3.1**) либо в виде оборота типа «...как это видно на **рис. 3.1**».

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Жизненные формы растений

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят (рис.3.1). Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют

только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

- либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК (используемые для вставки рисунков из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты *Word Art*, а также диаграммы). При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых *Word*;
- либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором *Word* стандартной конфигурации.

### ***Требования к оформлению таблицы.***

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например*: Таблица 1.2)). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например*: Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например*: Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2015 гг.).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например*: Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

*Пример:*

Таблица 3 - Показатели крови у собак

Показатели	Единицы измерения	Группа	
		1 контрольная	2 опытная
<b>Клинические показатели крови</b>			
Эритроциты	млн./мкл	6	9
СОЭ	мм/ч	7	14
Лейкоциты	тыс./мкл	10	25
Тромбоциты	тыс./мкл	350	290
Эозинофилы	%	5	8

-----разрыв страницы-----

Продолжение таблицы 3

<b>Биохимические показатели крови</b>			
АЛТ (АЛаТ)	МЕ/л	50	62
креатинин	ммоль/л	63	40
альбумины	г/л	32	49

Все таблицы должны быть пронумерованы. Все таблицы нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера, разделенного точкой. Например, *Таблица 1.1* – эта пишется над правым верхним углом таблицы без значка № перед цифрой и точки после нее. Допускается сквозная нумерация в пределах пояснительной записки. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагаются посередине страницы и пишут прописным шрифтом без точки на конце. Заголовок и слова таблица начинают писать с прописной буквы. Высота таблицы с записями в одну строку должна быть не более 8 мм. Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении допускается писать слово «то же», а далее кавычками (”). Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, символов не допускается. Если цифровые или текстовые данные не приводятся в какой-либо строке таблицы, то на ней

ставят прочерк (-). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими.

### **Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)**

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.п.) должны включать: фамилию и инициалы автора (авторов), название книги, город, издательство, год издания, количество страниц.

При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилию и инициалы только первого из них и слова «и др.». Наименование места издания необходимо приводить полностью в именительном падеже, допускается сокращение названия только двух городов – Москва (М) и Санкт-Петербург (СПб).

Сведения о статье из периодического издания должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие статьи, наименование издания (журнала), наименование серии, год выпуска, том, номер издания (журнала), страницы, на которых помещена статья.

Сведения об отчете по НИР должны включать: заглавие отчета (после заглавия в скобках приводят слово «отчет»), его шифр, инвентарный номер, наименование организации, выпустившей отчет, фамилию и инициалы руководителя НИР, город и год выпуска, количество страниц отчета.

Сведения о стандарте должны включать: обозначение и наименование стандарта.

### **Оформление книг**

#### ***с 1 автором***

Орлов, Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

#### ***с 2-3 авторами***

Жуланова, В.Н. Агрочувствительность Тувы: свойства и особенности функционирования / В.Н. Жуланова, В.В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

#### ***с 4 и более авторами***

Коробкин, М.В. Современная экономика / М.В. Коробкин [и др.] - СПб.: Питер, 2014.- 325 с.

### **Оформление учебников и учебных пособий**

Наумов, В.Д. География почв. Почвы тропиков и субтропиков: учебник / В.Д. Наумов - М.: «ИНФРА-М», 2014. - 282 с.

### **Оформление учебников и учебных пособий под редакцией**

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И.Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. - 180 с.

### Для многотомных книг

Боков, А.Н. Экономика Т.2. Микроэкономика / А.Н. Боков. - М.: Норма, 2014. - 532 с.

### Словари и энциклопедии

Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. - М.: Азбуковник, 2000. - 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е. И. Александрова [и др.]. - М.: Экономика, 1999. - 1055 с.

### Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Яковлев, П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // Агрехимический вестник. – 2014. – № 4. – С. 38–40.

2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. - Vol. 47. - №1. - P.12-17.

3. Сергеев, В.С. Динамика минерального азота в черноземе, выщелоченном под яровой пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В.С. Сергеев // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2009. – С. 58-62.

4. Shumakova, K.B., Burmistrova A.Yu. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. - P. 452–458.

### Диссертация

Жуланова, В.Н. Гумусное состояние почв и продуктивность агроценозов Тувы // В.Н. Жуланова. – Дисс. канд.биол.наук. Красноярск, 2005. – 150 с.

### Автореферат диссертации

Козеичева Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.04 - М.: 2011. - 23с.

## **Описание нормативно-технических и технических документов**

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» - Введ. 2009-01-01.— М.: Стандартинформ, 2008.— 23 с.
2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи.— № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).— 3 с.

## **Описание официальных изданий**

Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года.— М.: Эксмо, 2013.— 63 с.

## **Депонированные научные работы**

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра/ А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». — Л., 1982. — 11 с. — Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. — М., 1982. — 10 с. — Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

## **Электронные ресурсы**

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. — 2012. — №4(8) [Электронный журнал]. — С.18-23. — Режим доступа: URL [molochnoe.ru/journal](http://molochnoe.ru/journal).
2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. — Заглавие с экрана. — (Дата обращения: 14.04.2014).

Библиографический список ВКР помещается в конце работы, после раздела «Выводы и предложения». В него включают все источники, использованные при написании ВКР, независимо от их носителя, включая электронные издания и ресурсы Интернет.

### ***3.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР***

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченную разработку, в которой решаются актуальные вопросы и задачи, касаемые биотехнологической отрасли.

В выпускной квалификационной работе выпускник должен использовать методы решения поставленных задач, применяя заданные или разрабатывая в

составе творческого коллектива новые методики, планировать экспериментальные исследования, использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в сфере профессиональной деятельности.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность студент – автор выпускной работы.

Выполнение ВКР осуществляется студентом в соответствии с заданием. Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается студенту руководителем. При необходимости выпускнику для подготовки ВКР назначаются консультанты по отдельным разделам.

Руководитель ВКР:

- в соответствии с темой выдает студенту задание на практику для сбора материала;
- выдает студенту задание на ВКР;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения работы, утверждаемый заведующим кафедрой;
- рекомендует студенту литературу и другие информационные источники;
- проводит систематические консультации;
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);
- при необходимости после преддипломной практики вносит изменения в задание на выпускную квалификационную работу.

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

ВКР оформляется с соблюдением действующих стандартов на оформление соответствующих видов документации, требований и(или) методических указаний (требований) по выполнению ВКР по специальности 19.03.01 «Биотехнология».

В перечень дополнительных материалов могут входить:

- графические и табличные материалы,
- фотографии,
- видеоматериалы.

Законченная ВКР передается студентом своему руководителю не позднее, чем за 2 недели до установленного срока защиты для написания отзыва руководителя, после этого, подписанная руководителем работа подлежит рецензированию.

Руководитель готовит отзыв на ВКР студента по следующим разделам:

- актуальность темы и значимость работы;
- степень соответствия работы заданию;
- оценка теоретического и практического содержания работы;
- качество оформления работы;
- характеристика студента ходе выполнения работы;

- достоинства и недостатки работы;
- соответствие ВКР предъявляемым требованиям к данному виду работы, возможности присвоения квалификации и надписи на титульном листе работы «к защите» или «на доработку».

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется организацией одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо факультета, либо организации, в которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется организацией нескольким рецензентам. В ином случае число рецензентов устанавливается организацией.

Организация обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

За рецензентом закрепляют, как правило, не более 10 рецензируемых работ. Рецензирование большего количества работ одним рецензентом допускается только с письменного разрешения декана факультета.

Студент заранее готовит план своего выступления на защите ВКР и наглядный демонстрационный материал.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Студенты, нарушившие сроки подготовки ВКР и не представившие работу на кафедру в установленный срок, не допускаются к защите дипломной работы. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов руководителя и рецензента, не считает возможным допустить студента к защите, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании выпускающей кафедры с участием руководителя и автора работы. Решение учебно-методической комиссии доводится до сведения директората.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования в соответствии с действующими в Университете локальными нормативными актами.

Например, если ВКР содержит оригинального текста менее 65% от общего объема работы, она должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее 10 календарных дней до даты защиты.

Размещению в ЭБС университета в течение 10-ти дней после защиты ВКР подлежат тексты ВКР обучающихся, по итогам защиты которых получены

положительные оценки, за исключением работ, содержащих сведения, составляющих государственную тайну.

При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту ВКР.

В ГЭК по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты представляются следующие документы:

- Приказ проректора по учебной работе о допуске к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки соответствующего уровня;
- ВКР в одном экземпляре;
- Рецензию на ВКР с оценкой работы;
- Отзыв руководителя.

### ***3.5 Порядок защиты ВКР***

Процедура проведения государственных аттестационных испытаний определяется Порядком проведения государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», которое доводится до сведения студентов всех форм получения образования не позднее, чем за полгода до начала государственной итоговой аттестации.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом итоговой государственной аттестации выпускника.

Работа государственной экзаменационной комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса. График работы ГЭК согласовывается председателем ГЭК не позднее, чем за месяц до начала работы.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК (председатель, заместитель председателя излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);
- представление председателем (секретарем) ГЭК выпускника (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя (научного руководителя);
- доклад выпускника;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- заслушивание отзыв руководителя (научного руководителя);
- заслушивание рецензии;
- заключительное слово выпускника (ответы на высказанные замечания).

В процессе защиты ВКР студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 10 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника,

предусмотренные ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Общая продолжительность защиты ВКР не более 30 минут.

Основное внимание в выступлении должно быть уделено практическим результатам исследования. Студент должен показать, какие практические наработки, выводы и рекомендации он представляет к защите.

Превышение срока выступления расценивается как неспособность студента лаконично и обоснованно представить результаты дипломного исследования.

Изложение содержания проведенного исследования должно быть свободным, полное чтение текста исключается. При оценке учитываются хорошее владение материалом и самостоятельное, грамотное изложение основных позиций дипломной работы.

Свое выступление студент должен сопровождать наглядным материалом, который отражает основные результаты исследования (схемы, рисунки, таблицы, графики, программы и инструментарий исследования), который оформляется в виде электронной презентации, либо в виде плакатов (как минимум, формата А1), либо в виде раздаточного пакета наглядных материалов, выдаваемого каждому члену ГЭК. Наглядные материалы могут быть оформлены для демонстрации с использованием технических средств. По ходу выступления делается ссылка на наглядный материал, комментируется его содержание.

Вопросы членов ГЭК касаются, как правило, уточнения и конкретизации техники, методов и результатов исследования, степени обоснованности выводов и рекомендаций, содержащихся в дипломном проекте, позиции студента по поднимаемым проблемам, личного вклада студента в полученный результат. Ответы на вопросы должны демонстрировать свободное владение темой, способность студента коротко и аргументировано излагать свою позицию, навыки доказательства и отстаивания своих взглядов.

### **Примерная структура доклада выпускника на защите:**

1. Представление темы ВКР.
2. Актуальность проблемы.
3. Предмет, объект исследования.
4. Цель и задачи работы.
5. Методология исследования.
6. Краткая характеристика исследуемого объекта.
7. Результаты анализа исследуемой проблемы и выводы по ним.
8. Основные направления совершенствования. Перспективность развития направления, в том числе и возможность внедрения (мероприятия по внедрению) либо результаты внедрения.
9. Общие выводы.

Выпускник может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите выпускной работы и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

Согласно Регламенту подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата в формате «Стартап как диплом» в ФГБОУ ВО «Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К. А. Тимирязева», утвержденным 30 августа 2022 г. (протокол № 14 от 30.08.2022 г.) студент (группа студентов) может выполнить и защитить ВКР в формате «Стартап как диплом».

### **3.6 Критерий выставления оценок за ВКР**

Критерием выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускником ВКР является суммарный балл оценки ГЭК.

Члены ГЭК оценивают работу исходя из оценок доклада студента, его ответов на вопросы, представленного наглядного материала, содержания и оформления дипломной работы.

Решение об окончательной оценке дипломной работы принимается с учетом оценок научного руководителя, рецензента, членов ГЭК под руководством председателя на закрытом обсуждении.

Суммарный балл оценки ГЭК определяется как среднее арифметическое итоговых оценок членов ГЭК и рецензента. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При значительных расхождениях в баллах между членами ГЭК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГЭК. При этом голос председателя ГЭК является решающим.

Итоговая оценка дипломной работы выставляется по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». При неудовлетворительной оценке дипломная работа не засчитывается и диплом студенту не выдается.

Оценка **«отлично»** может быть поставлена при выполнении ВСЕХ нижеприведенных условий:

- работа написана на высоком теоретико-методологическом уровне, с приведением отечественного и зарубежного опыта, различных подходов, изложенных в монографической и другой научной литературе, в том числе на иностранном языке;
- автором всесторонне раскрыто содержание исследуемого явления, его роль в мировой и российской экономике;
- работа содержит статистические материалы в объеме, соответствующем целям и задачам исследования;
- автор хорошо ориентируется в имеющейся современной нормативной базе по теме исследования;
- работа включает предложения автора по совершенствованию деятельности конкретных хозяйствующих субъектов;
- работа написана грамотным литературным языком и правильно оформлена;

- доклад в процессе защиты полностью раскрывает содержание работы и полученные выводы; автор не зачитывает письменный текст выступления, исчерпывающе и аргументировано отвечает на вопросы;

- иллюстрационный материал, подготовленный автором, информационно насыщен и позволяет составить целостное представление о наиболее важных качественных и количественных результатах выполненной работы.

Оценка снижается при невыполнении хотя бы одного из вышеуказанных требований.

**Не может претендовать на отличную оценку** самостоятельно выполненная дипломная работа, не соответствующая установленным требованиям, в частности, имеющая следующие недостатки:

- отсутствие обязательных структурных элементов работы;
- заключение, не вытекающее из фактического содержания работы;
- отсутствие новейших источников и литературы, а также данных периодической печати (за начало года защиты и предыдущего года);
- отсутствие увязки темы с российской проблематикой;
- неправильно оформленный список использованных источников и литературы;
- отсутствуют сноски на все использованные источники и литературу;
- неправильно оформленные графики и статистические таблицы;
- отсутствие источников и литературы на иностранных языках.

Таблица 3 - Оценочный лист членов ГЭК

№ п/п	Фамилия, имя, отчество выпускника	Показатели качества выпускной квалификационной работы, ее защиты и их оценки								
		Актуальность и реалистичность задачи	Оригинальность ВКР. Глубина и полнота решения поставленных задач	Взаимосвязь теоретического и практического материала	Качество пояснительной записки и дополнительного материала	Качество подготовленного материала к презентации	Качество доклада на заседании ГЭК	Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Эрудиция и знания в области профессиональной	Итоговая оценка
1.										
..										

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если работа носит компилятивный характер, не содержит разделов, обязательных при выполнении

основной части диплома, основана на устаревшей нормативно-методической и статистической базе, а в ходе доклада автор не может предоставить комиссии основные результаты работы и испытывает значительные затруднения при ответах на вопросы.

Итоговая оценка члена ГЭК определяется как среднее арифметическое из оценок показателей (представленных в таблице 3), выставляемых по принятой четырех бальной системе.

При оценивании студента по четырех бальной системе используют критерии, представленные в таблице 4.

**Таблица 4 - Критерии выставления оценок при защите дипломной работы**

Оценка	Критерий оценки ВКР
«ОТЛИЧНО»	Глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; проявлено умение выявлять недостатки использованных теорий и делать обобщения на основе отдельных деталей. Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области. Оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии. Отзыв руководителя и рецензия положительные. Защита дипломной работы показала повышенную профессиональную подготовленность обучающегося и его склонность к научной работе
«ХОРОШО»	Хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования. Работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области. Дипломная работа хорошо оформлена с наличием необходимой библиографии. Отзыв руководителя и рецензия положительные. Ход защиты дипломной работы показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний. Оформление дипломной работы с элементами небрежности. Отзыв руководителя и рецензия положительные, но с замечаниями. Защита дипломной работы показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента, но ограниченную склонность к научной работе
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Тема дипломной работы представлена в общем виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и

Оценка	Критерий оценки ВКР
	<p>неверные выводы по изучаемой литературе. Оформление дипломной работы с элементами заметных отступлений от принятых требований. Отзыв руководителя и рецензия с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты работы. Во время защиты студентом проявлена ограниченная научная эрудиция</p>

При условии успешного прохождения всех установленных видов государственных аттестационных испытаний, входящих в государственную итоговую аттестацию, выпускнику присваивается квалификация «бакалавр» и выдается документ об образовании и о квалификации.

**Составители:** Артюшина З.С. \_\_\_\_\_

## Приложение А

ПРЕДСЕДАТЕЛЮ  
Государственной экзаменационной комиссии

Института зоотехнии и биологии  
Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева  
(наименование вуза)

Направляется студент(ка) \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)  
на защиту ВКР \_\_\_\_\_  
(название темы)

Выписка из зачетной-экзаменационных ведомостей, справка об успеваемости, отзыв руководителя ВКР, заключение кафедры о ВКР, рецензия прилагаются.

**Директор института**

### СПРАВКА ОБ УСПЕВАЕМОСТИ

\_\_\_\_\_ за время пребывания в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева  
(фамилия, инициалы)  
с 20 \_\_ по 20 \_\_ гг. полностью выполнил(а) учебный план \_\_\_\_\_  
(специальности, направления)

со следующими оценками:

отлично \_\_\_\_\_ %, хорошо \_\_\_\_\_ %, удовлетворительно \_\_\_\_\_ %.

**Секретарь института**

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВКР

Студент(ка) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Руководитель**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ КАФЕДРЫ О ВКР

ВКР просмотрена и студент(ка) \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)  
может быть допущен(а) к защите ВКР в Государственной экзаменационной комиссии.

**Зав.кафедрой**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РЕЦЕНЗИЯ**

на выпускную квалификационную работу студента  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «**Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева**»

Студент (ка) \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_

Представленная ВКР на тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

содержит пояснительную записку на \_\_\_\_\_ листах и дополнительный материал в виде \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ВКР по содержанию разделов, глубине их проработки и объему \_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

\_\_\_\_\_

требованиям к выпускной квалификационной работе.

**ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ВКР**

1 Актуальность, значимость темы в теоретическом и практическом плане \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 Краткая характеристика структуры ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 Достоинства ВКР, в которых проявились оригинальные выводы, самостоятельность студента, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание литературы и т.д.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





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

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра ветеринарной медицины

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)  
(16 пт)<sup>1</sup>

« \_\_\_\_\_ »  
название ВКР

по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Зав. выпускающей кафедрой

(подпись, дата) ФИО

«Допустить к защите»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель

(подпись, дата) ФИО

Студент

(подпись, дата) ФИО

Рецензент

(подпись, дата) ФИО

Москва, 20 \_\_\_\_

<sup>1</sup> Остальные надписи размером 14 пт



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

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра ветеринарной медицины

Утверждаю: \_\_\_\_\_  
Зав. выпускающей кафедрой Федотов С.В.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (ВКР)**

Студент \_\_\_\_\_  
Тема ВКР (утверждена приказом по университету от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
№ \_\_\_\_\_ ) « \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ »

Срок сдачи ВКР « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
Исходные данные к работе \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Перечень дополнительного материала \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
Руководитель (подпись, ФИО) \_\_\_\_\_  
Задание принял к исполнению (подпись студента) \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

## Примерные планы ВКР

### Пример 1.

**Тема: «Разработка и оптимизация технологии получения рекомбинантного интерферона собаки для ветеринарной практики»**

#### Введение

#### 1. Обзор литературы

- 1.1. Роль интерферонов в противовирусной защите организма животных.
- 1.2. Видоспецифичность интерферонов и необходимость разработки препаратов для ветеринарии.
- 1.3. Сравнительная характеристика систем экспрессии (бактериальные против дрожжевых систем).
- 1.4. Молекулярное клонирование целевого гена интерферона в плазмидный вектор.
- 1.5. Дизайн и оптимизация генетической конструкции для высокого уровня синтеза белка.
- 1.6. Подбор компонентов питательной среды для максимизации выхода биомассы.
- 1.7. Технологические параметры ферментации: влияние аэрации и температуры на стабильность продукта.
- 1.8. Методы первичного выделения: разрушение микробных клеток и центрифугирование.
- 1.9. Специфика рефолдинга белков, синтезированных в виде тел включения.
- 1.10. Многостадийная очистка с применением ионообменной хроматографии.
- 1.11. Оценка биологической активности и специфической токсичности препарата *in vitro*.
- 1.12. Перспективы использования рекомбинантных цитокинов в лечении вирусных инфекций мелких домашних животных.

#### 2. Собственные исследования

- 2.1. Цель исследования
- 2.2. Задачи исследования
- 2.3. Материалы и методы
- 2.4. Результаты

#### Выводы

#### Библиографический список

#### Приложения

### Пример 2.

**Тема: «Оптимизация процессов хроматографической очистки моноклональных антител»**

#### Введение

#### Глава 1. Обзор литературы

- 1.1. Моноклональные антитела как терапевтические агенты в современной фармакологии.
- 1.2. Классификация и структура иммуноглобулинов.
- 1.3. Особенности экспрессии антител в клетках млекопитающих (СНО).
- 1.4. Общая стратегия выделения биофармацевтических белков.
- 1.5. Первичная обработка культуральной жидкости (центрифугирование, фильтрация).
- 1.6. Теоретические основы аффинной хроматографии (Protein A).
- 1.7. Влияние примесей (белков штамма-производителя, ДНК) на качество конечного продукта.
- 1.8. Процессы инактивации и удаления вирусов.
- 1.9. Полировочные стадии очистки (катионообменная хроматография).
- 1.10. Аналитические методы оценки чистоты (ВЭЖХ, электрофорез).
- 1.11. Масштабирование процессов очистки в условиях стандартов GMP.

## **Глава 2. Собственные исследования**

2.1. Материалы и методы исследования

2.2. Результат исследований

**Заключение**

**Библиографический список**

**Приложения**

### Пример 3.

**Тема: «Разработка технологии получения липосомальной формы противоопухолевого препарата».**

#### **Обзор литературы**

- 1.1. Проблемы системной токсичности традиционных химиотерапевтических средств.
- 1.2. Системы направленной доставки лекарств: классификация и преимущества.
- 1.3. Строение и физико-химические свойства липосом как наноносителей.
- 1.4. Биотехнологические методы получения фосфолипидов.
- 1.5. Методы получения липосом (тонкопленочная гидратация, ультразвуковая обработка).
- 1.6. Технологии включения гидрофильных и липофильных субстанций в липосому.
- 1.7. Методы стабилизации липосомальных суспензий (пегилирование).
- 1.8. Методы контроля размера частиц и индекса полидисперсности.
- 1.9. Оценка степени инкапсулирования активного вещества.
- 1.10. Стерилизация и условия хранения липосомальных препаратов.
- 1.11. Мировой опыт применения наносомальных форм в онкологической практике.

#### **Собственные исследования**

1. Материал и методика исследований

2. Результаты собственных исследований

**Заключение**

**Список использованных источников**  
**Приложения**