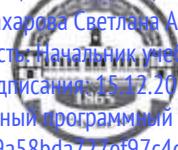


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:



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)

ФИО: Захарова Светлана Алексеевна  
Должность: Начальник учебно-методического управления  
Дата подписания: 15.12.2025 14:12:07

Уникальный программный ключ:  
e6b0619a58bda77ef97c4cde613ffa3126c8bd9

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячина  
Кафедра «Автоматизация и роботизация технологических процессов  
имени академика И.Ф. Бородина»

УТВЕРЖДАЮ:  
Начальник УМУ



С.А. Захарова

«27» декабрь 2025 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К НАПИСАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Автоматизация и роботизация технологических  
процессов

Курс 4  
Семестр 8

Москва, 2025

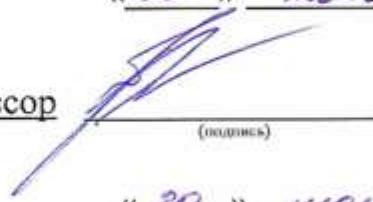
Разработчик: Шабаев Е.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«20» июня 2025 г.

Рецензент: Нормов Д.А., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«20» июня 2025 г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина  
протокол № 10 «20» июня 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой Шабаев Е.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

**Согласовано:**

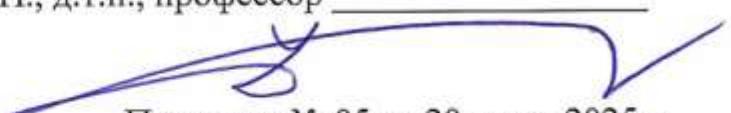
И.о. директора  
института механики и энергетики  
имени В.П. Горячкина Арженовский А.Г., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«27» июня 2025 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии института механики и энергетики  
имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор



Протокол № 05 от 20 июня 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	4
1. Цель и задачи выпускной квалификационной работы	4
2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения выпускной квалификационной работы по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, направленность Автоматизация и роботизация технологических процессов	6
3. Структура ВКР и требования к ее содержанию	27
4. Оформление текстового (материала ГОСТ 7.0.11 – 2011) и требования к структуре текста	30
5. Требования к содержанию ВКР	42
6. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР	45
7. Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР	47
7.1. Подготовка доклада	49
7.2. Порядок защиты ВКР	51
7.3. Критерии выставления оценок за ВКР	52
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение выпускной работы	54
8.1. Основная литература	54
8.2. Дополнительная литература	55
9. Методическое, программное обеспечение выпускной квалификационной работы	56
Приложения	57
Приложение А	57
Приложение Б	58
Приложение В	60
Приложение Г	62

## **ВВЕДЕНИЕ**

Выпускная квалификационная работа бакалавра является одной из форм государственной итоговой аттестации обучающегося и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, оценку сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность Автоматизация и роботизация технологических процессов.

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся письменную работу, содержащую решение ряда проектных задач либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности.

Тематика и содержание выпускной квалификационной работы бакалавра должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности, уровню компетенций, обозначенному в ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность Автоматизация и роботизация технологических процессов.

Целью выпускной квалификационной работы бакалавра является систематизация и углубление полученных компетенций в процессе обучения, а также определение возможности самостоятельного применения в период профессиональной деятельности.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающийся должен использовать передовой опыт производства, достижения отечественной и иностранной науки и техники на современном этапе развития.

Выпускная квалификационная работа бакалавра может основываться на обобщении ранее выполненных обучающимся курсовых работ и курсовых проектов, заданий на проведение научно-исследовательской работы.

## **АННОТАЦИЯ**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность Автоматизация и роботизация технологических процессов, является итоговой самостоятельной работой, завершающей учебный процесс.

Работа носит расчетный и проектно-конструкторский характер. Выполнение ВКР способствует закреплению студентами теоретических и практических знаний, а также приобретению умений и творческих навыков в области энергобеспечения предприятий.

Выполнение ВКР предусмотрено учебным планом по направлению подготовки – 35.03.06 – Агроинженерия, направленность Автоматизация и роботизация технологических процессов.

### **1. Цель и задачи выполнения выпускной квалификационной**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, направленную на решение профес-

сиональной задачи, по содержанию и уровню отвечающую требованиям для присвоения степени бакалавра.

**Целью** выпускной квалификационной работы является установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров.

**Основные задачи**, решаемые при выполнении выпускной квалификационной работы:

- закрепление навыков самостоятельной работы,
- закрепление навыков ставить цель и формулировать задачи выпускной работы, выполнения.
- умение применять современные информационно-коммуникационные технологии, использующиеся при сборе и анализе исходных данных при проектировании систем автоматики и автоматизированных систем управления технологических процессов в АПК;
- закрепление знаний методов расчета и навыков выбора технологического оборудования и технических средств автоматики;
- умение пользоваться нормативной документацией для определения требований к результату проектирования;
- умение разрабатывать электрические схемы (функциональная схема, принципиальная схема, схема подключений, монтажная схема) при проектировании систем автоматики и автоматизированных систем управления технологических процессов в АПК;
- умение разрабатывать пульты и щиты управления;
- умение разрабатывать и оформлять рабочую документацию проектов систем автоматики и автоматизированных систем управления, ее текстовую и графическую части рабочей документации в соответствии с требованиями государственных стандартов (ГОСТ, ЕСКД, ЕСПД, СНиП, ПУЭ).
- закрепление навыков делать выводы по результатам выполненной работы,
- дальнейшее развитие навыков составления доклада, представления информационного материала и выступления на защите выпускной работы,
- умение на защите выпускной работы показать свою способность профессионально излагать специальную информацию, логично аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществляется обучающимся в соответствии с учебным графиком и заданием на выпускную квалификационную работу. Требования к структуре и объему выпускной квалификационной работы устанавливает выпускающая кафедра.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на умение решать профессиональные задачи.

В методических указаниях сформулированы основные требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе, а также практические рекомендации по выполнению и оформлению расчетно-пояснительной записки, графической части работы и полезные советы для студентов по подготовке к защите выпускной работы.

**2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения выпускной квалификационной работы по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, направленность Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Реализация в ВКР требований ФГОС ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность Автоматизация и роботизация технологических процессов должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

**Таблица 1 – Требования к результатам выполнения выпускной квалификационной работы**

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате выполнения выпускной квалификационной работы обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
	<b>УК</b>	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА:</b>				
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	общие принципы передачи, обработки и хранения информации	применять современные технические средства для передачи, обработки и хранения информации	методами форматирования и обмена информацией, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
			УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	общие сведения о системах сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	синхронизировать потоки сбора и обработки данных в режиме реального времени	навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования
			УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	методы решения вычислительных задач	выбирать методы решения вычислительных задач в зависимости от их постановки	навыками решения вычислительных задач в прикладном программном обеспечении
			УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	основные формы логического мышления (понятия, суждения, умозаключения), виды суждений, особенности отношений между понятиями	выделять и наглядно представлять основные виды отношений между житейскими и научными понятиями	научной психологической терминологией, навыками описания и объяснения психических феноменов

			УК-1.5. Определяет оценивает последствия возможных решений задачи	асpekты авторского права, касающиеся использования электронной текстовой и визуальной информации	обеспечивать элементарные требования информационной безопасности при работе в глобальной сети	навыками безопасного и эффективного использования ресурсно-информационных баз в практической деятельности
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	задачи в области разработки электропривода, систем управления электроприводами, электротехнологических и светотехнических установок, позволяющие повысить эффективность их работы в сельскохозяйственном производстве	формулировать и анализировать задачи в области разработки электропривода, систему управления электроприводами, электротехнологических и светотехнических установок, позволяющие повысить эффективность их работы в сельскохозяйственном производстве	методами анализа, позволяющими выделить главные проблемы при разработке электропривода, систему управления электроприводами, электротехнологических и светотехнических установок, способных повысить эффективности их работы в сельскохозяйственном производстве
			УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм имеющихся ресурсов и ограничений	способы выбора оптимального решения при проектировании электропривода, систем управления электроприводами, электротехнологических и светотехнических установок в сельскохозяйственном производстве с соблюдением правовых норм, нормативных документов (ГОСТ, ПУЭ и др.)	выбирать оптимальное решение при проектировании электропривода, систем управления электроприводами, электротехнологических и светотехнических установок в сельскохозяйственном производстве с соблюдением правовых норм, нормативных документов (ГОСТ, ПУЭ и др.)	навыками выбора оптимального решения при проектировании электропривода, систем управления электроприводами, электротехнологических и светотехнических установок в сельскохозяйственном производстве с соблюдением правовых норм, нормативных документов (ГОСТ, ПУЭ и др.)

			УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	структуры электротехнических служб, стратегии обслуживания электрооборудования с целью его рационального использования	использовать стратегии обслуживания электрооборудования при создании электротехнической службы	навыками использования стратегии обслуживания электрооборудования при создании электротехнической службы
			УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	способы эффективной организации технической эксплуатации электрооборудования с целью повышения эффективности его работы	применять способы эффективной организации технической эксплуатации электрооборудования с целью повышения эффективности его работы	навыками применения способов эффективной организации технической эксплуатации электрооборудования с целью повышения эффективности его работы
3	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1.Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Оценивать и понимать эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Эффективностью использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
			УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает / взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)	Индивидуально-типологические особенности взрослого, здорового человека, осуществляющего определенную профессиональную деятельность	Учитывать индивидуально психологические особенности различных групп людей в процессе взаимодействия	Распознавать индивидуально психологические особенности человека, определяющие эффективность профессиональной деятельности

			УК-3.3.Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата	Структуру деятельности, побудительные и исполнительные компоненты, виды психических продуктов	Выстраивать иерархию целей, определять психологические условия их достижения	Методами рефлексии и анализа отношения к различным видам деятельности
			УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	Как эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в т.ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	Эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в т.ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	Знаниями и опытом, и участвовать в обмене информацией, презентовать результаты работы своей команды
4	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке (-ах)	УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами	основные правила и приемы анализа, обобщения и представления информации, а также стратегии профессионально делового общения с помощью средств государственного и иностранного языка при решении профессионально-коммуникативных задач и выборе вербальных и невербальных средств общения в ходе взаимодействия с зарубежными партнерами	основные правила и приемы анализа, обобщения и представления информации, а также стратегии профессионально делового общения с помощью средств государственного и иностранного языка при решении профессионально-коммуникативных задач и выборе вербальных и невербальных средств общения в ходе взаимодействия с зарубежными партнерами	способностью визуализировать коммуникативные ситуации, выбирать стратегии профессионально делового общения и пути решения профессионально-коммуникативных задач за счет верbalных и невербальных средств взаимодействия с партнерами, в т.ч. с помощью средств государственного и иностранного языка

		<p>УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном(-ых) языках</p>	<p>основные пути и способы приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в процессе решения стандартных коммуникативных задач, в т.ч. с помощью информационных технологий получения, переработки и представления результатов анализа иноязычной информации</p>	<p>использовать на практике основные способы приобретения новых знаний и умений в процессе решения стандартных коммуникативных задач, в т.ч. с помощью информационных технологий получения, переработки и представления результатов анализа иноязычной информации</p>	<p>эффективными методиками приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в процессе решения стандартных коммуникативных задач, в т.ч. с помощью информационных технологий получения, переработки и представления результатов анализа иноязычной информации</p>
		<p>УК-4.3. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном иностранном(-ых) языках</p>	<p>языковые и речевые нормы, позволяющие оптимально использовать иностранный язык для научного и профессионального и делового общения в межкультурной среде; правила и требования к структуре, содержанию и оформлению письменных работ (резюме, докладов, официальных и неофициальных писем и др.)</p>	<p>самостоятельно пользоваться русским и иностранным языком как средством научного и профессионально делового общения в межкультурной среде; оформлять письменные работы (резюме, доклады, презентации и пр.) в соответствии с установленными требованиями к их содержанию и структуре</p>	<p>эффективными стратегиями иноязычного научного и профессионально делового общения и в межкультурной среде; приемами и способами оформления письменных работ и представления результатов выполненной работы (резюме, доклады)</p>
		<p>УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: • внимательно слушая и пы-</p>	<p>диалогические формы общения (деловая беседа, деловое совещание); правила слушания; понятие критики, виды критики. Правила общения критики: служебный</p>	<p>организовывать и проводить деловые беседы и совещания с членами команды: использовать ситуативно оправданный стиль делового общения</p>	<p>знанием факторов, создающих благоприятный коммуникационный климат; правилами постановки вопросов и ответов на них; правилами служебного и речевого</p>

			<p>таясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным взглядам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы;</li> <li>• критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия</li> </ul> <p>УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно</p>	<p>и речевой этикет; вербальные и невербальные средства общения</p> <p>Современный русский литературный язык, языковые нормы, функциональные стили литературного языка. Жанровое многообразие функциональных стилей</p>		этикета
5	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества социально-историческом, в этическом философ-	<p>УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p>	<p>Как использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p>	<p>Находить необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p>	<p>Необходимой для саморазвития и взаимодействия с другими информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p>

	ском контекстах	УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения	Историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, опирается на знания этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира	Демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира	Знаниями об этапах исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира
		УК-5.3. Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Как не дискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Умением недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции

6	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	Виды и свойства познавательных процессов, типологии личности	Учитывать собственные индивидуально психологические особенности в организации учебно-профессиональной деятельности и общения	Навыками самостоятельной работы, саморегуляции поведения и деятельности
			УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Условия нормального психического развития, механизмы и закономерности формирования профессионально значимых качеств	Учитывать собственные индивидуально-психологические особенности в планировании профессиональной карьеры	Навыками применения психологических знаний в планировании и регуляции профессиональной деятельности и общения
			УК-6.3. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Диапазон психологических возможностей человека. критерии нормального психического развития	Подбирать психологические средства для расширения диапазона своих индивидуальных возможностей	Психологическими средствами реализации намеченных целей деятельности
			УК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	Психологические закономерности восприятия времени	Оценивать временные интервалы, строить «фотографию рабочего дня»	Навыками оценки эффективности собственной учебно-профессиональной деятельности

			УК-6.5.Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Роль учебной деятельности в развитии психики	Осуществлять основные виды учебных действий	Навыками конспектирования. Публичного выступления. Анализа учебных текстов
7	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1.Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни	Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности, способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности	Выполнять индивидуальные комплексы упражнений оздоровительной и адаптивной физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики; выполнять простейшие приемы самомассажа и релаксации, преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения	ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
			УК-7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровье сберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности	влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек	выполнять приемы защиты и самообороны страховки и самостраховки	Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья физического самосовершенствования

8	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	опасные и вредные факторы производственной среды и трудового процесса, средства защиты	идентифицировать опасные и вредные факторы производственной среды и трудового процесса, применять средства защиты
			УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	нормативные правовые акты по охране труда, пожарной безопасности; способы и средства защиты персонала от воздействия опасных и вредных факторов производственной среды и трудового процесса, средства защиты	применять нормативную правовую документацию по охране труда, пожарной безопасности; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте
			УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; методы и средства защиты человека от воздействия естественных и антропогенных факторов, применяемые на производстве и в быту	осуществлять поиски и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые методы и средства защиты от воздействия негативных факторов; применять средства защиты для исключения или снижения воздействии естественных и антропогенных факторов, применяемые на производстве и в быту

		<p>УК-8.4. Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно- восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций</p>	<p>основные приемы оказания первой помощи человеку, пострадавшему от воздействия опасного и вредного производственного фактора</p>	<p>проводить определенные виды защитных мер, направленных на сохранение жизни и здоровья людей от конкретных поражающих воздействий</p>	<p>навыками оказания первой помощи человеку, пострадавшему от опасного и вредного производственного фактора</p>
		<p>УК-8.5. Применять положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие</p>	<p>положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения</p>	<p>управлять строями, применять штатное стрелковое оружие</p>	<p>положениями общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, а также управляя строями,</p>
		<p>УК-8.6. Вести общевойсковой бой в составе подразделения</p>	<p>теорию ведения общевойского боя в составе подразделения</p>	<p>выполнять действия в составе подразделения</p>	<p>методикой ведения общевойского боя в составе подразделения</p>
		<p>УК-8.7. Выполнять поставленные задачи в условиях РХБ заражения.</p>	<p>последовательность действий при РХБ заражении</p>	<p>выполнять поставленные задачи в условиях РХБ заражения</p>	<p>последовательностью действий при РХБ заражении</p>
		<p>УК-8.8. Пользоваться топографическими картами</p>	<p>теорию составления и чтения топографических карт</p>	<p>составлять и читать топографические карты</p>	<p>методикой составления и чтения топографических карт</p>
		<p>УК-8.9. Оказывать первую медицинскую помощь при ранениях и травмах</p>	<p>основные приемы оказания первой помощи пострадавшему</p>	<p>использовать основные приемы оказания первой помощи пострадавшему</p>	<p>навыками использования основных приемов оказания первой помощи пострадавшему</p>
		<p>УК-8.10. Иметь высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью</p>	<p>правовое положение и порядок прохождения воинской службы</p>	<p>положения нормативно-правовых актов</p>	<p>положениями нормативно-правовых актов</p>

9.	УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики и ее влияние на индивида	базовые принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики и ее влияние на индивида	пользоваться базовыми принципами функционирования экономики, целями и механизмами основных видов государственной социально-экономической политики и ее влияние на индивида
			УК-9.2. Правильно использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)	финансовые инструменты для управления личными финансами	использовать финансовые инструменты для управления личными финансами
			УК-9.3. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей, контролирует собственные экономические и финансовые риски	методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей,	контролировать собственные экономические и финансовые риски
10.	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Обладает базовыми знаниями о действующих правовых нормах, обеспечивающих борьбу с современными угрозами национальной безопасности в профессиональной деятельности	базовые знания о действующих правовых нормах, обеспечивающих борьбу с современными угрозами национальной безопасности в профессиональной деятельности	использовать базовые знания о действующих правовых нормах, обеспечивающих борьбу с современными угрозами национальной безопасности в профессиональной деятельности
			УК-10.2. Осуществляет социальную и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, сформированной гражданской позиции и нетерпимого отношения к	деятельность на основе развитого правосознания, сформированной	осуществлять социальную и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, сформированной гражданской позицией и нетерпимым отношением к

			проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению		экстремизма, терроризма, коррупционному поведению	
			УК-10.3. Владеет правилами общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлениям угроз национальной безопасности	правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлениям угроз национальной безопасности	применять правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлениям угроз национальной безопасности	правилами общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлениям угроз национальной безопасности
	<b>ОПК</b> <b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА</b>					
11.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения стандартных задач по расчету электропривода, автоматизированных и роботизированных установок при проектировании систем автоматики	использовать основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач по расчету электропривода, автоматизированных и роботизированных установок при проектировании систем автоматики	методами решения стандартных задач расчету электропривода, автоматизированных и роботизированных установок при проектировании систем автоматики
			ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения стандартных задач по расчету электропривода, автоматизированных и роботизированных установок при проектировании систем автоматики	использовать основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения стандартных задач расчету электропривода, автоматизированных и роботизированных установок при проектировании систем автоматики	методами расчета электропривода, систем автоматического управления

			ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	информационно-коммуникативные технологии при решении типовых задач по разработке и эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве	использовать информационно-коммуникативные технологии при решении типовых задач по разработке и эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве	информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач по разработке и эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве
12	ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства	методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты при проектировании, монтаже и эксплуатации электрооборудования в области сельского хозяйства	использовать методы поиска нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты при проектировании, монтаже и эксплуатации электрооборудования в области сельского хозяйства	методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты при проектировании, монтаже и эксплуатации электрооборудования в области сельского хозяйства
			ОПК-2.2. Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в агропромышленном комплексе	нормативные правовые документы, нормы и регламенты по проектированию, монтажу и эксплуатации электрооборудования в агропромышленном комплексе	использовать действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты по проектированию, монтажу и эксплуатации электрооборудования в агропромышленном комплексе	основной технической терминологией для грамотного использования нормативных правовых документов, норм и регламентов по проектированию, монтажу и эксплуатации электрооборудования в агропромышленном комплексе
			ОПК-2.3. Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	техническую документацию с целью организации проектирования систем электрификации и осуществления квалифицированной эксплуатации электрооборудования	использовать техническую документацию с целью организации проектирования систем электрификации и осуществления квалифицированной эксплуатации электрооборудования	навыками оформления технической документации с целью организации проектирования систем электрификации и осуществления квалифицированной эксплуатации электрооборудования

13.	ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК-3.1.Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов	нормативные правовые акты по охране труда, опасные и вредные факторы производственной среды и трудового процесса;	применять действующие правила и нормы по охране труда; создавать и поддерживать безопасные условия при выполнении производственных процессов
			ОПК-3.2. Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов	правила безопасного выполнения производственных процессов	выявлять и устранять нарушения при выполнении производственных процессов
			ОПК-3.3. Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	основные причины производственного травматизма и профессиональных заболеваний; способы и средства защиты для безопасного проведения работ	использовать организационные и технические мероприятия для защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов
14	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности	современные технологии автоматики и робототехники в сельскохозяйственном производстве	использовать современные технологии автоматики и робототехники в сельскохозяйственном производстве
			ОПК-4.2. Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	методы обоснования современных технологий по обеспечению работоспособности электротехнических установок в сельскохозяйственном производстве	применять методы обоснования современных технологий по обеспечению работоспособности электротехнических установок в сельскохозяйственном производстве

15	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	современные методы экспериментальных исследований и испытаний систем автоматики	использовать методы экспериментальных исследований и испытаний систем автоматики	современными методами экспериментальных исследований и испытаний систем автоматики
			ОПК-5.2. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	методику проведения экспериментальных исследований и испытаний систем автоматики	проводить экспериментальные исследования и испытания систем автоматики под руководством специалиста более высокой квалификации	методикой проведения экспериментальных исследований и испытаний систем автоматики
16	ОПК-6	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Демонстрирует базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства	основы аграрной экономики, организации и планирования деятельности предприятий АПК, методы экономической оценки электрификации и автоматизации производства сельскохозяйственной продукции	оценивать экономическую эффективность от принимаемых инженерно-технических решений	основными методами экономической оценки эффективности хранения и переработке сельскохозяйственной продукции при реализации инженерно-технических решений
			ОПК-6.2. Определяет экономическую эффективность внедрения и использования новых решений в сфере агропромышленного комплекса	методические основы определения экономической эффективности внедрения и использования новых решений в сфере АПК	проводить расчеты по определению экономической эффективности внедрения и использования новых решений в сфере АПК	методическими основами определения экономической эффективности внедрения и использования новых решений в сфере АПК
17.	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и ис-	ОПК-7.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	основные алгоритмические конструкции, свойства алгоритмов, правила построения блок-схем	строить блок-схемы для решения алгоритмических задач и разрабатывать программный код на одном из языков программирования	навыками решения стандартных задач в области профессиональной деятельности с использованием алгоритмизации и программирования

	пользовать их для задач профессиональной деятельности	<p><b>ОПК-7.2.</b> Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p>	основы работы в локальных и глобальных сетях; способы использования информационных технологий и баз данных профессиональной деятельности	осуществлять поиск, хранение (Dropbox, Яндекс Диск, Google One (Диск) и другие ), обработку и анализ информации из различных источников и баз данных (СПС Гарант, Консультант Плюс, поисковые системы Yandex, Google, Mail, Rambler и другие), представлять ее в требуемом формате (.xls, .doc, .mdb). с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (семейство Ethernet); использовать информационные технологии и базы данных в профессиональной деятельности	основными методами, способами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (Dropbox, Яндекс Диск, Google One (Диск), СПС Гарант, Консультант Плюс, поисковые системы Yandex, Google, Mail, Rambler ); навыками работы с компьютером как средством управления информацией (служебные программы, утилиты, прикладные программы – MS Office, WinZip, WinRAR, 7-Zip, FilZip, Recuva, TestDisk, Disk Cleaner и другие ).
		<p><b>ОПК-7.3.</b> Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</p>	основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей, составления конструкторской документации и деталей в том числе с применением современ-	выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, анализировать и обобщать полученные результаты посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	методами построения деталей на чертежах; навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom

				ных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)		
	<b>ПКос</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА</b>				
18	ПКос-2  Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКос-2.1. Демонстрирует знания организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	современные методы организации, особенности монтажа, наладки, технического обслуживания электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	применять современные методы организации, средства монтажа, наладки, технического обслуживания электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	навыками организации, методами и средствами монтажа, наладки, технического обслуживания электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	
		ПКос-2.2. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	методы и технические средства испытаний и диагностики электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	применять методы и технические средства испытаний и диагностики электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	методами и техническими средствами испытаний и диагностики электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	
		ПКос-2.3. Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	виды и состав работ при монтаже, наладке и эксплуатации электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	проводить монтаж, наладку, работы по эксплуатации электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	навыками проведения монтажа, наладки, работ по эксплуатации электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	

19	ПКос-3	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования	ПКос-3.1.Демонстрирует знания основных технических средств для контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования	основные технические средства для контроля выполнения работ при монтаже, наладке, эксплуатации электротехнического оборудования	использовать основные технические средства для контроля выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации электротехнического оборудования	основными техническими средствами для контроля выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации электротехнического оборудования
		ПКос-3.2. Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	методы и средства контроля выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации электротехнического оборудования в сельском хозяйстве	использовать методы и средства контроля выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации электротехнического оборудования в сельском хозяйстве	владеть методами и средствами контроля выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации электротехнического оборудования в сельском хозяйстве	
20	ПКос-4	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического	ПКос-4.1.Демонстрирует знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	режимы работы электропривода, методы расчета их параметров с целью обеспечения требуемых режимов	обосновывать режимы работы электропривода, рассчитывать их параметры с целью обеспечения требуемых режимов	навыками обоснования режимов работы электропривода, расчета их параметров с целью обеспечения требуемых режимов

	оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКос-4.2.Демонстрирует знания методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	методы и средства повышения эффективности работы электропривода, электротехнических установок в сельскохозяйственном производстве	применять методы и средства повышения эффективности работы электропривода, электротехнических установок в сельскохозяйственном производстве	навыками применения методов и средств по-вышения эффективности работы электротехнических установок
		ПКос-4.3. Осуществляет выполнение работ по по-выщению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	принципы построения систем автоматического управления с целью повышения эффективности их работы в сельскохозяйственном производстве	разрабатывать систем автоматического управ-ления с целью повышения эффективности их работы в сельскохозяйственном производстве	навыками построения систем автоматического управления с целью по-вышения эффективности их работы в сельскохозяйственном производстве
		ПКос-4.4. Обосновывает выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	методы анализа и обоснования проектных решений систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	применять методы ана-лиза и обоснования про-ектных решений систем электрификации и авто-матизации технологических про-цессов в сельскохозяй-ственном производстве	навыками анализа и обоснования проектных решений систем элек-трификации и автомати-зации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве
		ПКос-4.5.Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	основы проектирования си-стем электрификации и ав-томатизации технологиче-ских процессов в сельскохозяйственном производстве	применять методы про-ектирования систем элек-трификации и авто-матизации технологических про-цессов в сельскохозяй-ственном производстве	навыками проектирова-ния систем электрифи-кации и автоматизации технологических про-цессов в сельскохозяй-ственном производстве

### **3. Структура ВКР и требования к ее содержанию**

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская 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 (макетов, образцов, изделий, программных продуктов и т.п.).

Объем пояснительной записи ВКР составляет не менее 50 листов без приложения. Пояснительная записка выполняется и представляется на бумажном и электронном носителях (электронный вариант предоставляется по решению кафедры). Количество листов графической части составляет 5-7.

Пояснительная записка ВКР бакалавра 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).

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы.

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(и), 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 записи ВКР.

**Перечень сокращений и условных обозначений.** Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент ВКР, дающий представление о вводимых автором работы сокращений и условных обозначений. 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.** Как правило, во введении следует обосновать актуальность избранной темы ВКР, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цель и задачи исследования. Основное назначение заключения/выводов - резюмировать содержание ВКР, подвести итоги проведенных исследований, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

«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.

**Основная часть.** Основная часть – структурный элемент ВКР, требования к которому определяются заданием студенту к ВКР направлению подготовки: 36.03.06 – Агроинженерия, направленность Автоматизация и роботизация технологических процессов.

**Библиографический список.** Библиографический список – структурный элемент ВКР, который приводится в конце текста ВКР, представляющий список литературы, нормативно-технической и другой документации, использованной при составлении пояснительной записи ВКР. Библиографический список помещается на отдельном нумерованном листе (листах) пояснительной записи, а сами источники записываются и нумеруются в порядке их упоминания в тексте. Источники должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Оформление производится согласно ГОСТ 7.1.–2003.

При написании ВКР необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: в таблице 2 приведены основные соотношения для различных схем выпрямления [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Чекерес, Черников, 2000).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых размещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

**Приложение.** Приложение(я) является самостоятельной частью работы. В приложениях к ВКР помещают материал, дополняющий основной текст. Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- фотографии, технические (процессуальные) документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в основной работе и т.д.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301-68.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

По объему работа должна быть не менее 50 страниц печатного текста.

Примерная структура выпускной квалификационной работы приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Примерная структура выпускной квалификационной работы

№ п/п	Элемент структуры курсовой работы/проекта	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист ( <i>Приложение А</i> )	1
2	Задание ( <i>Приложение В</i> )	1
3	Аннотация	1
4	Содержание	1-2
5	Обозначения и сокращения (при наличии)	1
6	Введение	1-2
7	Основная часть	38-52
7.1	Анализ исходных данных и обоснование темы ВКР	3-4
7.2	Анализ технологического процесса и обзор современных способов его автоматизации.	3-4
7.3	Обоснование принципа автоматизации технологического процесса.	4-6
7.4	Составление функциональной схемы системы автоматического управления (САУ) и функциональной схемы автоматизации технологического процесса.	3-4
7.5	Анализ объекта автоматизации. Математическое описание объекта автоматизации.	6-8
7.6	Разработка принципиальных схем САУ.	8-10
7.7	Выбор и расчет технических средств автоматики.	5-7

7.8	Разработка пультов и щитов управления. Выбор проводов и пускозащитной аппаратуры.	3-5
7.9.	Оценка надежности работы САУ.	3-4
8.	Безопасность жизнедеятельности	3-4
9.	Экономическая часть	5-8
10	Заключение (общие выводы по работе)	1
11	Библиографический список	1
12	Приложения	по необходимости

Методические указания по выполнению ВКР для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

#### **4. Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011) и требования к структуре текста**

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 – 25мм; с правой – 10мм; в верхней части – 20мм; в нижней – 20мм.
3. Тип шрифта: *TimesNewRomanCyr*. 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 ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.

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.

**Требования к изложению текста.** Изложение содержания пояснительной записи 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 записи. Если в пояснительной записи 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 значениями величины (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 единобразия.

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: 20.03.93г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: *20.03.1993г., 22 марта 1993 г., 1 сент. 1999 г.*

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинаяющихся 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., 5р. 20к.*

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

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ8.417-2002 или ГОСТ8.430-88. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: *20.5кг, 438 Дж/(кг/К),*

36°C. При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшимся систем, разрешенных к применению.

**Требования к оформлению формул.** Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *EquationEditor* 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:*

Номинальные потери мощности в электродвигателе определяются по формуле:

$$\Delta P_h = P_h \frac{1 - \eta_h}{\eta_h}, \quad (3.1)$$

где  $P_h$  – номинальная мощность электродвигателя, кВт;

$\eta_h$  – номинальный КПД электродвигателя, о.е.

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 записи. 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 косого 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 записи, а также даны в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в пояснительной записке.

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 записи, 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.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы/проекта. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

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.

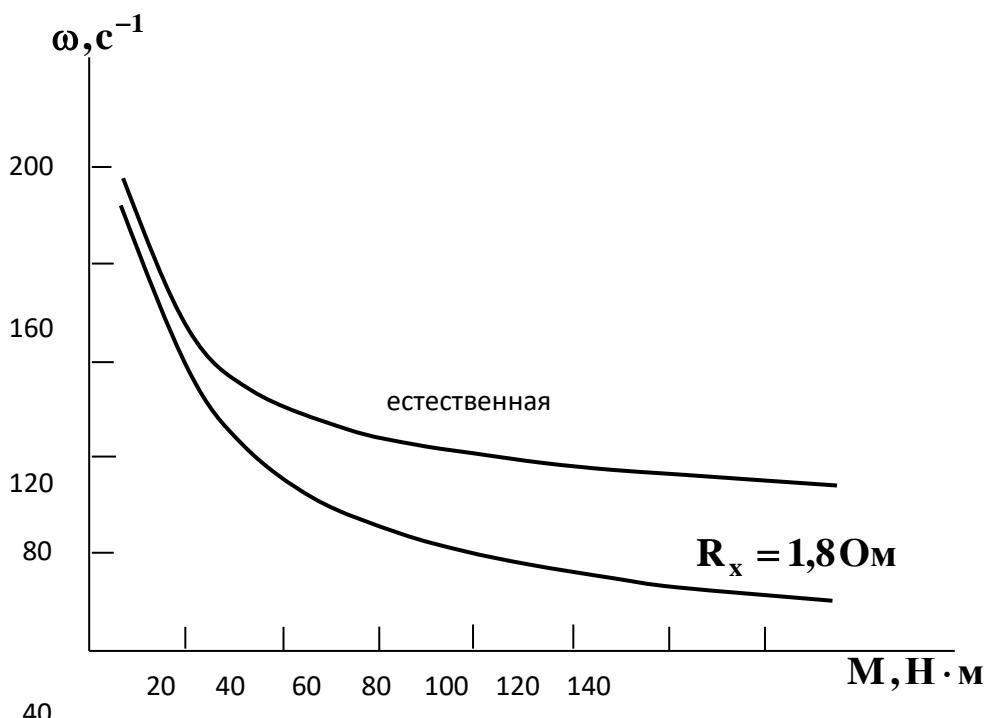


Рисунок 3.1. – Естественная и реостатная механические характеристики двигателя

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 WordArt, а так же 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 Wordстандартной 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 тир (*например*: Таблица 3 – Классификация центробежных насосов).

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, разграничающие 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 – Классификация автоматизированных электроприводов**

Классификационный признак	Классификационные градации
По способу передачи механической энергии исполнительному органу	1.Индивидуальный 2.Групповой 3.Многодвигательный 4.Взаимосвязанный

Продолжение таблицы 3

По виду движения электродвигателя	1.Вращательного движения 2.Линейный 3.Нереверсивный 4.Реверсивный 5.Непрерывный 6.Дискретный 7.Многокоординатный
По роду тока электродвигателя	1.Постоянного тока 2.Переменного тока

**Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1-2003)**

**Оформление книг**

*с 1 автором*

Попков. О.З. Основы преобразовательной техники / О.З. Попков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 200 с.

*с 2-3 авторами*

Чиликин, М.Г.Общий курс электропривода /учебник для вузов/ М.Г. Чиликин, А.С. Сандрлер. – М.: Энергоиздат, 1981. – 576 с.

*с 4 и более авторами*

Чиликин, М.Г. Основы автоматизированного электропривода/ М.Г. Чиликин [и др.] - М.: Энергия, 1974.– 500 с.

**Оформление учебников и учебных пособий**

Кабдин, Н. Е. Электрический привод /учебник/ Н.Е. Кабдин. - М.: ФГБОУ-ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 224 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**

Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: Т.3. Системы распределения и подачи воды / Журба, М.Г. Соколов Л.И., Говорова Ж.М. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. –408 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. Стребков, Д.С. Возобновляемые источники энергии в ВИЭСХ – история и перспективы/ Д.С. Стребков, Л.Д. Сагинов // Вестник ВИЭСХ. – 2015. – № 1(18). – С. 3-5.
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. Шевкун, Н.А. Применение пневмоакустических распылителей жидкости в конструкции опрыскивателей для садоводства/ Н.А. Шевкун, В.А. Шевкун, Р.Е. Глушанков//Доклы ТСХА: Сборник статей. – 2015. – Вып.287. Т.П. Ч. 1. – С. 313-315.
4. Shumakova, K.B., Burmistrova A.Yu. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malusdomestica*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 VerlagWaldkraiburg – Munich – Germany, 2013. - P. 452–458.

## **Диссертация**

Самарин, Г.Н. Энергосберегающая технология формирования микроклимата в животноводческих помещениях. – Дисс. док.техн. наук. Москва, 2009. – 442 с.

## **Автореферат диссертации**

Кириченко А.С. Обоснование параметров комбинированной системы солнечно-го тепло-холодоснабжения: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.14.08 – М.: 2015. – 27с.

## **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. – 11с. –Деп. в ВИНИТИ 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. – 10с. –Деп. в ВИНИТИ 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.
2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nbrkomi.ru. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

## **Оформление графических материалов**

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594x841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68\* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68\* «Линии»; ГОСТ 2.304-81\* «Шрифты», ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения», графики, диаграммы должны выполняться по ГОСТ Р 50-77-88. и т. д.

Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-2006. Оформления основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Каждый чертеж графической части снабжается основной надписью (угловым штампом) по форме 1, приведенной в приложении Г.

В графах основной надписи (номера граф показаны в скобках) указывают следующее.

В графе 1 – наименование изделия, вычерченного в данном формате, а также наименование документа, если этому документу присвоен шифр.

В графе 2 – шифр изделия (документа) ВКР.16.00.00.00.00.00, который состоит из следующих обозначений:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

16 – год выпуска;

00 – индекс кафедры (92 – «Автоматизация и роботизация технологических процессов в АПК имени академика И.Ф. Бородина»);

00 – номер раздела пояснительной записи;

00 – номер сборочной единицы, присваиваемый студентом;

00 – номер детали, присваиваемый студентом;

00 – шифр документа.

Шифр документа определяется его видом и согласно ГОСТ 2.102.2013 и ГОСТ 2.701–84 должен иметь обозначения:

СБ – сборочный чертеж;      ВО – чертеж общего вида;

МЧ – монтажный чертеж;      ПЗ – пояснительная записка;

ГЧ – габаритный чертеж;      ТТ – технические требования,

Р – ремонтные чертежи всех видов;

Э – схема электрическая;

Г – схема гидравлическая;

РСБ – ремонтно-сборочный чертеж;

С – схема комбинированная.

В графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей).

В графе 4 – литер данного документа (например, У – учебный документ).

В графе 5 – массу изделия по ГОСТ 2.109–73.

На чертежах деталей указывают теоретическую массу изделия в килограммах без обозначения единицы измерения.

В графе 6 - масштаб в соответствии с ГОСТ 2.302–68 и ГОСТ 2.109–73.

В графе 7 - порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют).

В графе 8 – общее число листов (графу заполняют только на первом листе).

В графе 9 – наименование университета, номер учебной группы, наименование факультета (сокращенно инициалами), например: РГАУ – МСХА, 407, ЭФ.

В графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ.

В графе 11 – фамилии лиц, подписавших документ.

В графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11.

В графе 13 – дата подписания документа.

Графы 14...18 – не заполняют.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы.

#### ***Требования к лингвистическому оформлению ВКР.***

ВКР должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании ВКР не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему

мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...;
- на основе выполненного анализа можно утверждать ...;
- проведенные исследования подтвердили...;
- представляется целесообразным отметить;
- установлено, что;
- делается вывод о ...;
- следует подчеркнуть, выделить;
- можно сделать вывод о том, что;
- необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;
- в работе рассматриваются, анализируются...

При написании ВКР необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
  - *прежде всего, сначала, в первую очередь;*
  - *во – первых, во – вторых и т. д.;*
  - *затем, далее, в заключение, итак, наконец;*
  - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;*
  - *в последние годы, десятилетия;*
- для сопоставления и противопоставления:
  - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*
  - *как..., так и...;*
  - *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*
  - *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- для указания на следствие, причинность:
  - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
  - *отсюда следует, понятно, ясно;*
  - *это позволяет сделать вывод, заключение;*
  - *свидетельствует, говорит, дает возможность;*
  - *в результате;*
- для дополнения и уточнения:
  - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
  - *главным образом, особенно, именно;*
- для иллюстрации сказанного:
  - *например, так;*
  - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
  - *подтверждением выше сказанного является;*
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
  - *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
  - *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
  - *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
  - *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*

- для введения новой информации:
  - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
  - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
  - *остановимся более детально на...;*
  - *следующим вопросом является...;*
  - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
  - *как показал анализ, как было сказано выше;*
  - *на основании полученных данных;*
  - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
  - *резюмируя сказанное;*
  - *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте ВКР было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором ВКР.

В ВКР должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

## 5. Требования к содержанию ВКР

В ВКР должны быть отражены вопросы ресурсосбережения, экологической и экономической эффективности предлагаемых мероприятий на основе механизации и автоматизации производственных процессов, базирующихся на принципиально новых технологических системах, технике последних поколений, новых видах энергии и материалов.

Обязательными разделами расчётно-пояснительной записки являются:

- аннотация;
- введение;
- анализ исходных данных и обоснование темы ВКР;
- основная часть (электротехнический раздел, специальная разработка);
- раздел «Безопасность жизнедеятельности»;
- раздел «Расчёт экономической эффективности разработки»;
- заключение (выводы) по работе;
- библиографический список;

– приложения (в случае необходимости).

Допускается включение в объём пояснительной записки экспериментальной работы с элементами научных исследований.

Перечисленные разделы могут быть частично заменены или дополнены (по согласованию с руководителем).

**В аннотации** дается краткая характеристика выпускной квалификационной работы, в основном это сведения об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, количестве использованных источников, собственно текст аннотации, отражающий цель работы, полученные результаты и их новизну, эффективность и область применения, технико-экономические характеристики. Общий объем аннотации должен быть не более 1-2 страницы.

**Введение** содержит краткое обоснование темы выпускной квалификационной работы, сведения о ее актуальности, степени изученности, научной и практической значимости, цели и задачах работы, какие проблемы она затрагивает и какими методами указанные проблемы будут решаться.

#### **В основной части ВКР:**

**«Анализ исходных данных и обоснование темы ВКР»** студент даёт краткую характеристику объекта автоматизации, анализ технологических процессов (с перечнем типов и марок технологического оборудования и указанием типа и мощности электрооборудования), на основании которого обосновывается необходимость совершенствования системы автоматизации путем замены или модернизации средств автоматики, формулируются цели и задачи работы.

**«Анализ технологического процесса и обзор современных способов его автоматизации»** студент описывает автоматизируемый технологический процесс и рассматривает современные его автоматизации с указанием их преимуществ и недостатков.

**«Обоснование принципа автоматизации технологического процесса»** студенту следует определить состав проектируемой системы автоматического управления: по виду алгоритма управления (неадаптивная, адаптивная), по назначению (контроля, защиты, технологического управления), по принципу управления (по отклонению, по возмущению, комбинированная, иерархическая), по задачам управления (стабилизации, следящая, программная), по виду структуры (замкнутая, разомкнутая), по числу контуров (одноконтурная, многоконтурная), по действия на управляющий орган (прямого, косвенного действия), по характеру установившегося состояния (статическая, астатическая, встречной компенсации, комбинированная), по характеру физических процессов (непрерывная, дискретная), по линейности (линейная, квазилинейная, релейная, цифровая).

**«Составление функциональной схемы системы автоматического управления (САУ) и функциональной схемы автоматизации технологического процесса»** студент составляет функциональные схемы (системы автоматического управления (САУ) и функциональной схемы автоматизации технологического процесса) и приводит их изображение в соответствии с принятыми обозначениями.

**«Анализ объекта автоматизации. Математическое описание объекта автоматизации»** студент анализирует объект автоматизации в статическом и динамическом режимах, формирует математические взаимосвязи между входными и выходными параметрами и определяет соответствующие передаточные функции.

**«Разработка принципиальных схем САУ»** студент проектирует принципиальные электрические схемы САУ, выделяя силовую и управляющую части.

**«Выбор и расчет технических средств автоматики»** студент осуществляет согласование характеристик отдельных технических средств между собой, рассчитывает их параметры.

**«Разработка пультов и щитов управления. Выбор проводов и пуско-защитной аппаратуры»** студент подбирает типовые пульты и щиты для размещения выбранных технических средств, рассчитывает и выбирает плавкие вставки автоматические выключатели, а также соединительные провода и кабели.

**В разделе «Оценка надежности работы САУ»** студент рассчитывает вероятность безотказной работы спроектированного оборудования с учетом схем соединения его элементов и условий их эксплуатации.

Раздел **«Безопасность жизнедеятельности»** состоит из двух подразделов: анализ опасных производственных факторов и разработка мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности производственного персонала.

Раздел включает анализ состояния охраны труда, противопожарных и санитарных условий на предприятии, содержит необходимые санитарно-гигиенические расчеты и разработку мероприятий по созданию безопасных условий труда.

По данному разделу работы также разрабатываются основные положения организации охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарных мероприятий. Мероприятия по улучшению безопасности жизнедеятельности могут быть иллюстрированы.

Все мероприятия должны быть увязаны с темой ВКР, и носить конкретный характер.

**«Экономическая часть»** работы должна содержать экономическое обоснование всех проектных предложений. В эту часть работы включают:

– технико-экономическое обоснование целесообразности внедрения предлагаемого проектного решения и расчет экономического эффекта от его внедрения за рассматриваемый период;

– расчет экономического эффекта в целом от внедрения всего проекта, а также расчет других технико-экономических показателей, характеризующих эффективность проекта (величина дополнительных капитальных вложений, проектная себестоимость, срок окупаемости капитальных вложений и т.д.).

Экономическая часть работы должна быть тесно увязана с предшествующими разделами (частями) ВКР и логически вытекать из них.

**Заключение** выпускной квалификационной работы содержит краткие выводы по результатам проектирования, рекомендации по использованию полученных результатов и оценку ожидаемой экономической эффективности от внедрения разработок в производство.

**Приложения** содержат материалы вспомогательного характера: однотипные расчеты, промежуточные математические выкладки, таблицы вспомогательных данных, заимствованные программы расчетов на ЭВМ, акты внедрения результатов выполненной работы в производство.

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

Графический материал включает: схемы, чертежи общих видов, сборочные чертежи, а также прочую документацию, предусмотренную заданием на ВКР.

Запрещается представление графического материала на объекты серийного производства, если в них не внесены изменения, разработанные студентом.

Объем графической части ВКР составляет не менее 5 листов формата А1 (594x841 мм). Графическая часть ВКР может включать следующие чертежи и схемы:

- схема размещения технологического оборудования;
- функциональные схемы системы автоматического управления и системы автоматизации;
- принципиальная электрическая схема силового управления;
- принципиальная электрическая схема управляющего устройства;
- электрические схемы: монтажные, подключения;
- таблицы, диаграммы по результатам разработки в ВКР;
- результаты анализа безопасности жизнедеятельности предприятия (объекта);
- результаты технико-экономического обоснования инженерных решений в ВКР.

По согласованию с руководителем на листах графической части ВКР студент может представить другие чертежи, схемы, плакаты и т.п., отражающие суть выполненной работы.

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

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

Примерные темы ВКР бакалавра определяются выпускающей кафедрой «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина».

Университет утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее - перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) университет может в установленном ею порядке предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

В этом случае студент подает заявление на имя заведующего выпускающей кафедрой с просьбой закрепить тему за ним. О закреплении за ним темы его будущей ВКР.

Тема ВКР должна быть актуальной, соответствовать специализации кафедры. Темы могут быть как теоретического, практического применения. Темы ВКР рассматриваются и утверждаются на ученом совете Института.

Закрепление тем ВКР и руководителей, консультантов рассматривается на заседаниях выпускающих кафедр, оформляется протоколом. По представлению выпускающих кафедр зам.директора по учебной работе формирует проект приказа, который передается в учебно-методическое управление для оформления приказа по университету об утверждении тем, руководителей, научных руководителей, консультантов (при необходимости). Ответственность за подготовку приказа в указанные сроки несет заведующий выпускающей кафедрой, директор института.

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

Примерные темы ВКР представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Примерные темы ВКР

№ п/п	Название темы
1.	Разработка автоматизированной энергосберегающей системы обогрева теплицы
2.	Разработка автоматизированного электрооборудования для осцилирующего подключения грунтовых теплообменников в теплонасосной системе отопления животноводческого помещения
3.	Автоматическое управление режимами работы газонокосилки
4.	Автоматизация процесса диэлектрической сепарации семян
5.	Разработка автоматизированной системы управления параметрами внутреннего воздуха в телятнике.
6.	Роботизация процесса кормораздачи в птичнике при напольном содержании бройлеров
7.	Автоматизация управления башенной водонапорной станцией
8.	Автоматический контроль надежности работы сельскохозяйственных установок
9.	Автоматизация управления режимами работы машинно-тракторных агрегатов.
10.	Автоматизация установки для электрофизической обработки семян
11.	Автоматизация управления принудительной подачей воздуха в топочную камеру жидкотопливного теплогенератора
12.	Автоматизация управления микроклиматом в камере временного хранения ягод голубики
13.	Автоматизация управления кавитационным пастеризатором молока
14.	Разработка АСУ поточной линии загрузки бункеров зерном на основе программируемого логического контроллера
15.	Автоматизация рекуперационной теплоустановки в свиноводческом помещении

16.	Разработка системы управления БПЛА с сохранением высоты полета.
17.	Автоматизация управления осветительным оборудованием в птицеводческом помещении
18.	Автоматизация управления микроклиматом в птицеводческом помещении
19.	Автоматизация контроля содержания гумуса в почве
20.	Разработка энергосберегающего электрооборудования для искусственного освещения птичника с напольным содержанием кур
21.	Автоматизация процесса сортировки яблок по степени зрелости
22.	Автоматизация приготовления ягодных соков
23.	Автоматизация системы регулирования параметров микроклимата в птичнике для напольного содержания бройлеров
24.	Автоматизация управления электрооборудованием для предотвращения образования льда в водонапорном баке автономной системы водоснабжения
25.	Автоматизация управления микроклиматом в картофелехранилище
26.	Разработка автоматизированного энергосберегающего комплекса сушки зерновой продукции
27.	Автоматизация установки для приготовления жидких кормов УЖК-500
28.	Автоматическое управление режимами работы газонокосилки
29.	Система автоматического управления температурой воздуха в теплице
30.	Автоматизация процессов сушки зерна с разработкой устройства контроля влажности
31.	Автоматизация процессов ремонтной мастерской с разработкой устройства управления приводом электроинструмента

## 7. Порядок выполнения и представления ВКР в ГЭК

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.

Руководителями ВКР должны быть педагогические работники Университета, имеющие ученую степень и (или) ученое звание. В случае если руководителем ВКР назначается старший преподаватель, не имеющий ученой степени и необходимого стажа педагогической работы, для руководства ВКР назначается также консультант, имеющий ученую степень и (или) ученое звание.

Руководителем ВКР может быть также работник из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата, имеющий стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет, без предъявления требований к наличию у него ученой степени и (или) ученого звания.

- Руководитель ВКР бакалавра:
- 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 календарным учебным графиком.

ВКР оформляется с соблюдением действующих стандартов на оформление соответствующих видов документации, требований и настоящих методических указаний.

Объем, структура пояснительной записи по направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность – Автоматизация технологических процессов не может быть менее 50 страниц (с интервалом 1,5 пт. и размером шрифта 14 Times New Roman).

В перечень дополнительных материалов входит:

- программный продукт;
- патент на полезную модель.

Законченная ВКР передается студентом своему руководителю (научному руководителю) не позднее, чем за 2 недели до установленного срока защиты для написания отзыва руководителя.

Руководитель готовит отзыв на ВКР 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 института, 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.

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.

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.

Если ВКР содержит оригинального текста менее 65 % от общего объема работы, она должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее 5 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.

Допуск к защите ВКР осуществляется заведующий выпускающей кафедрой. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов руководителя (научного руководителя) и рецензента, не считает возможным допустить студента к защите ВКР, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании учебно-методической комиссии института с участием руководителя (научного руководителя) и автора работы. Решение учебно-методической комиссии доводится до сведения директората.

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

- приказ профильного проректора о допуске к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки соответствующего уровня;
- ВКР;
- рецензию на ВКР с оценкой работы;
- отзыв руководителя.

## **7.1 Подготовка доклада**

Цель формирования доклада: подготовить выступление. Рекомендуемое время выступления – 7–10 мин. Доклад служит вспомогательным средством при выступлении, поэтому главное в нем – план. При подготовке текста доклада можно выделить следующие основные этапы:

- обдумывание содержания доклада;
- разработка и написание плана доклада;
- разработка и написание основного текста доклада;
- его заучивание и пробное оглашение.

На первом – начальном этапе следует подумать над тем, как в доходчивой и убедительной форме донести до членов ГЭК основную цель ВКР, сообщить о проблемах, возникших при реализации поставленной задачи, о возможных путях их решения, о достоинствах и преимуществах выбранного пути решения возникших вопросов. Необходимо сделать выбор в пользу наиболее важных, на Ваш взгляд, моментах работы, обдумать теоретические положения, выносимые на защиту. Еще раз осмыслить неясные, противоречивые данные, почерпнутые из литературных источников. На данном этапе весьма полезно:

1. Еще раз вникнуть в содержание предлагаемой для освещения темы. Мысленно составить самый общий порядок изложения материала выступления.
2. Изучить необходимый дополнительный материал. Подобрать цитаты. Продумать возможные по ходу изложения вопросы и подготовить варианты ответов на них.
3. Составить черновую структуру выступления, обратив особое внимание на вступление и заключение.

В итоге должен быть составлен развернутый план выступления, в котором осуществляется детализация основных разделов ВКР. Важно, чтобы каждый раздел выступления завершался выводами. В плане следует выделить ключевые моменты выступления, которые требуют более детального разъяснения. После создания плана выступления следует составить сам текст выступления. Написание текста выступления – обязательное условие успешного представления материалов ВКР, так как из-за неизбежного волнения сопровождающего докладчика при публичном выступлении детали, отдельные элементы могут в самый неподходящий момент «затеряться». Поэтому принято в процессе выступления время от времени обращаться к краткой записи полного текста, то есть к конспекту речи.

Составляется конспект на основе полного варианта текста, при этом требуется обратить внимание на следующее:

- в каждом разделе выступления желательно иметь введение в раздел, констатацию, аргументацию, предусмотреть кульминацию и подход к ней, выводы по разделу, логический переход к следующей части выступления;
- построение фраз должно выполняться без заумных фраз и бесконечных повторений одних и тех же оборотов, к примеру «а также», «поэтому» и т. д. Текст должен состоять из простых предложений, что существенно облегчает заучивание при подготовке выступления, а для членов ГЭК – восприятие в процессе защиты;
- в тексте следует избегать использования малознакомых аудитории слов. Следует стремиться к тому, чтобы Вас поняли однозначно;
- необходимо стремиться к оптимальной пропорции между размерами частей текста, отведенными для изложения теории и практики;
- иногда полезно наметить основные пункты каждой из частей: первое, второе, третье... При их дальнейшем раскрытии первоначальная схема обретет «объем», наполнится конкретикой и лучше запомнится слушателям, так как фактически будет озвучена повторно;

- желательно избегать категоричных возражений против той или иной точки зрения, сторонники которой могут присутствовать на защите, напротив, вместо того, чтобы настраивать их против себя, попытайтесь «перетащить» на свою сторону грамотной аргументацией;
- в выводах следует быть особенно предельно конкретными и убедительными.

Во время выступления рекомендуется пользоваться текстом доклада лишь для подсказки, но не читать его, поскольку чтение текста доклада производит впечатление, что обучающийся слабо подготовился. Докладывать свое выступление необходимо достаточно громко и отчетливо.

## 7.2 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 государственной итоговой аттестации выпускника.

Организация утверждает составы комиссий не позднее чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Работа комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным учебным графиком. Расписание работы ГЭК согласовывается председателем ГЭК не позднее, чем за 30 дней до начала работы.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК (председатель 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 бакалавра студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 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 36.03.06 – Агроинженерия. Общая продолжительность защиты ВКР не более 30 минут.

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

1. Представление темы ВКР.
2. Актуальность проблемы.
3. Цель и задачи работы.
4. Результаты разработки электротехнического раздела работы
5. Результаты разработки специального вопроса работы
6. Эффективность инженерных решений.
7. Основные направления совершенствования. Перспективность развития направления, в том числе и возможность внедрения (мероприятия по внедрению) либо результаты внедрения.
8. 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.

### **7.3 Критерии выставления оценок за ВКР**

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

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 члена ГЭК определяется как среднее арифметическое из оценок показателей (представленных в таблице 4), выставляемых по принятой четырех балльной системе.

**Таблица 4 – Оценки показателей**

№ 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	Уровень экономической эффективности предлагаемых решений	Уровень применения информационных технологий	Качество пояснительной записки и дополнительного материала
1.							
:							

При оценивании бакалавра по четырех балльной системе используют критерии, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Критерии выставления оценок при защите ВКР

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 научного руководителя и рецензия положительные. Защита ВКР показала повышенную профессиональную подготовленность бакалавра 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. ВКР хорошо оформлена с наличием необходимой библиографии. Отзыв научного руководителя и рецензия положительные. Ход защиты ВКР показал достаточную научную и профессиональную подготовку бакалавра.
«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 ВКР с элементами небрежности. Отзыв научного руководителя и рецензия положительные, но с замечаниями. Защита ВКР показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента, но ограниченную склонность к научной работе
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Тема ВКР представлена в общем, виде. Ограничено число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе. Оформление ВКР с элементами заметных отступлений от принятых требований. Отзыв научного руководителя и рецензия с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты ВКР. Во время защиты студентом проявлена ограниченная научная эрудиция

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.

Диплом бакалавра с отличием выдается при следующих условиях:

– все указанные в приложении к диплому оценки по дисциплинам (модулям), оценки за выполнение курсовых работ (проектов), за прохождение практик, за выполнение научных исследований, за факультативные дисциплины (за исключением оценок «зачтено») являются оценками «отлично» и «хорошо»;

– все оценки по результатам государственной итоговой аттестации являются оценками – «отлично»;

– количество указанных в приложении к диплому оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной итоговой аттестации, составляет не менее 75% от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение выпускной работы

### 8.1. Основная литература

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. – Москва: Юрайт, 2024. – 377 с. - (Высшее образование).  
**URL:** ^A<https://urait.ru/bcode/513977>^A<https://urait.ru/book/cover/3619B897-9A6C-46AC-ADFD-C4E696293075>. - **ISBN** 978-5-534-07895-4 –  
Режим доступа: **URL:** <https://urait.ru/bcode/556549>.

2. Востриков, А.С. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов/ А.С. Востриков, Г.А. Французова. – М.: Юрайт, 2024. – 279 с. – Режим доступа: **URL:** <http://urait.ru/bcode/538955>.

3. Леонов, А. А. Электрооборудование, электропривод и основы проектирования автоматизированных систем управления [Электронный ресурс]: электронный практикум / А. А. Леонов. – Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2020. – 90 с. – Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/143063>. - Б. ц. Книга из коллекции Кузбасская ГСХА - Ветеринария и сельское хозяйство. Утвержден на заседании кафедры агронженерии (протокол № 01 от 03.09.2019 г.) Рекомендован к распространению в электронном виде методической комиссией инженерного факультета (протокол № 01 от 04.09.2019 г.)

4. Рогов, В.А. Средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. – Москва: Юрайт, 2024. – 352 с. - (Высшее образование). -  
**URL:** ^A<https://urait.ru/bcode/512814>^A<https://urait.ru/book/cover/4360663E-FE1C-4372-9748-01FD8B233DE0>. - **ISBN** 978-5-534-09060-4 –  
Режим доступа: **URL:** <https://urait.ru/bcode/537661>.

5. Сажин, Р. А. Математическое моделирование и проектирование систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. А. Сажин. -

Пермь: ПНИПУ, 2010. – 140 с. Режим доступа:  
URL: <https://e.lanbook.com/book/160854>

6. Усанов, К. М. Проектирование электроустановок [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. М. Усанов. — Саратов: Вавиловский университет, 2017. — 123 с. — ISBN 978-5-9909501-6-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/137485>.

## 8.2 Дополнительная литература

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник для прикладного бакалавриата / И. Ф. Бородин, С.А. Андреев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 386 с.

2. Безик, В.А. Проектирование систем электрификации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению практических работ для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 35.03.06 Агроинженерия, профиль Электрооборудование и электротехнологии/ В.А. Безик. – Брянск: Брянский ГАУ, Санкт-Петербург: Лань, 2021 – 108 с. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/171964>.

3. Герасенков, А.А. Электрические схемы в курсовом и дипломном проектировании [Текст] / А. А. Герасенков, И.Ф. Бородин, В.М. Богоявленский. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2006. – 70 с.

4. Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов /А.П. Епифанов, А.Г. Гущинский, Л.М. Малайчук. — 4- е изд., стер.— Санкт-Петербург: Лань, 2022 — 224 с. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/262475>.

5. Карнадуд, Е. Н. Средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Н. Карнадуд, О. С. Карнадуд. – Кемерово: КемГУ, 2016. – 121 с. – Режим доступа: URL: [^Ahttps://e.lanbook.com/book/102651](https://e.lanbook.com/book/102651). Книга из коллекции КемГУ - Инженерно-технические науки.

6. Климачева, Т. Н. Трехмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования в AutoCAD 2007 [Электронный ресурс]: монография / Т. Н. Климачева. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 464 с. – Режим доступа: URL: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1300](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1300).

7. Клюев, А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А. С. Клюев, Б. В. Глазов, А. Х. Дубровский. – М.: Энергоатомиздат, 1980. – 512 с.

8. Мартыненко, И. И. Проектирование систем автоматики [Текст] / И. И. Мартыненко, В. Ф. В.Лысенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 243 с.

9. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. – 2-е изд. перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 464 с. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/211466>.

10. Серебряков, А.С. Автоматика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2024. – 515 с. Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/557411>

11. Федоренко, В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития [Текст]: научное издание / В.Ф. Федоренко В.Ф., Н.П. Мишурев, Д.С. Булгакин, В.Я. Гольяткин, И.Г. Голубев – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019. – 314 с.

## 9. Методическое, программное обеспечение выпускной работы

Оформительская: Microsoft Word, графическая: AutoCad, расчетно-графические: Inventor Pro, Компас, Расчетная: MathCad.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016
Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2016
AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesk	2020
Power Point	Презентация	Microsoft	2016

1. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате. pdf для бесплатного перекачивания) (открытый доступ);

2. <http://www.electrolibrary.info/>; (электронная электротехническая библиотека) (открытый доступ);

3. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт российской государственной библиотеки) (открытый доступ);

4. <http://www.cnshb.ru/elbib.shtm> (электронная библиотека ЦНСХБ) (открытый доступ);

5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>;

6. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://biblio-online.ru>;

7. ЭБС IPRbooks – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;

8. ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

9. базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – Режим доступа: <http://www.specagro.ru>;

10. Информационно-правовой портал ГАРАНТ – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

Методические указания разработал:

Шабаев Е.А., к.т.н., доцент



Е.Шабаев  
(подпись)



**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 механики и энергетики имени В.П. Горячкina  
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов  
имени академика И.Ф. Бородина

# **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

## **(бакалаврская работа)**

« \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
— \_\_\_\_\_ »  
название ВКР

# по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность – Автоматизация и роботизация технологических процессов

## «Допустить к защите»

«  »   202   г.

Москва, 202\_\_

Приложение Б



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 механики и энергетики имени В.П. Горячина  
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов  
имени академика И.Ф. Бородина

Утверждаю: \_\_\_\_\_  
(подпись)

И.о. зав. выпускающего кафедрой Шабаев Е.А.

«\_\_\_\_» 202\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (ВКР)**

Студент\_\_\_\_\_

Тема ВКР (утверждена приказом по университету от «\_\_» 202\_\_ г.  
№\_\_\_\_) «\_\_\_\_\_»

Срок сдачи ВКР «\_\_\_\_» 202\_\_ г.

Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

Дата выдачи задания «\_\_\_\_\_» 202\_\_ г.

Руководитель (подпись, ФИО) \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению (подпись студента) \_\_\_\_\_  
(подпись)

«\_\_\_\_\_» 202\_\_ 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 автоматизации и роботизации технологических процессов имени ака-  
демика И.Ф. Бородина

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

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, самостоя-  
тельность студента, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание лите-  
ратуры и т.д. \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Недостатки ВКР (по содержанию и оформлению) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

5. Особые замечания, пожелания и предложения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

ВКР отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает оценки,

(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

а выпускник – присвоения квалификации \_\_\_\_\_

Рецензент

(фамилия, имя, отчество, должность, место работы)

Дата: «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_\_\_ г.

Подпись: \_\_\_\_\_

**Пример заполнения основной надписи (штампа) на чертежах**

10	10	10	10	15	10	120			
						(1)			
						(2)	15	15	20
<b>Должность</b>	<b>Фамилия</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>	(3)			<b>Стадия</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
<b>Разработчик</b>							(5)	(6)	(7)
<b>Руководит.</b>							(4)		
<b>Зав. вып. каф.</b>									
<b>Норм. конт.</b>									

В графах основной надписи и дополнительных графах к ней (номера граф указаны в скобках) приводят:

- в графе 1 - обозначение шифра документа, в том числе: код кафедры, номер учебной группы, год оформления графического документа, номер графического документа. Например - шифр документа – 27-471-15-01, где, 27 - кода кафедры, 471 - номера учебной группы, 15 - год оформления графического документа, 01- номер графического документа;
  - в графе 2 - наименование работы;
  - в графе 3 - наименование раздела работы;
  - в графе 4 - наименование изображений, помещенных на данном листе, в соответствии с их наименованием на чертеже. Если на листе помещено одно изображение, допускается его наименование приводить только в графе 4.

Наименования спецификаций и других таблиц, а также текстовых указаний, относящихся к изображениям, в графе 4 не указывают (кроме случаев, когда спецификации или таблицы выполнены на отдельных листах).

- в графе 5 - условное обозначение вида документации: ДП - для дипломных проектов, КР - для курсовых работ, БР - бакалаврская работа, МД – для магистерских диссертаций;

- в графе 6 - порядковый номер листа документа;

- в графе 7 - общее количество листов документа;
- в графе 8 - наименование учебного заведения и его подразделения, разработавшей документ.

Пример заполнения штампа.

					27-471-15-07
Благоустройство производственной зоны с использованием строительных отходов на примере промышленного предприятия в Нижегородской области					
Должность	Фамилия	Подпись	Дата	Экономическая часть	Стадия      Лист      Листов
Разработчик	Вабишевич О.А.			БР	7      7
Руководит.	Соломин И.А.				
Зав. вып. каф.	Сметанин В.И.			Основные показатели проекта	ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева кафедра ОТСОП
Норм. конт.	Шиболова Г.В.				