

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хохлова Елена Васильевна



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Должность: Первый проректор-проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.12.2025 14:13:58

Уникальный программный ключ:

ffa7ebcbdf3ee64e19672e2c06ed7dc0d539cecd

(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор – проректор  
по учебной работе



Е.В. Хохлова

«27» июля 2025 г.

**ПРОГРАММА  
государственной итоговой аттестации выпускников  
по направлению подготовки**

**35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация  
и роботизация технологических процессов»**

Квалификация – бакалавр

Москва 2025

**Составитель:** Шабаев Е.А., к.т.н., доцент

  
(подпись)

«20» июня 2025 г.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация технологических процессов» обсуждена на расширенном заседании выпускающей кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов им. академика И.Ф. Бородина «20» июня 2025 года, протокол №10.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
Шабаев Е.А., к.т.н., доцент

  
(подпись)

«20» июня 2025 г.

Рецензент: главный научный сотрудник  
отдела возобновляемых и альтернативных  
источников энергии ФГБНУ «Федеральный  
научный агроинженерный центр ВИМ»

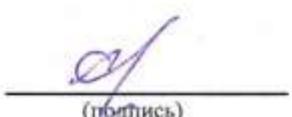
  
(подпись)

Юферев Л.Ю.,  
д.т.н., доцент

«20» июня 2025 г.

**Согласовано:**

И.о. директора института механики и энергетики  
имени В.П. Горячкina Арженовский А.Г., д.т.н., профессор

  
(подпись)

«27» июня 2025 г.

Начальник отдела лицензирования и  
аккредитации УМУ Абрашкина Е.Д., к.с.-х.н.

  
(подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация технологических процессов» обсуждена на заседании учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкina «25» июня 2025 г., протокол № 6

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

  
(подпись)

«25» июня 2025 г.

## **Содержание**

<b>1 Общие положения .....</b>	<b>4</b>
1.1 Виды и объем государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки.....	4
1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников .....	4
1.2.1. Виды профессиональной деятельности выпускников .....	4
1.2.2. Задачи профессиональной деятельности.....	4
1.2.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата, необходимые для выполнения профессиональных функций.....	5
1.2.4 Цель и задачи ГИА .....	15
<b>2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена.....</b>	<b>16</b>
2.1 Перечень основных учебных дисциплин (модулей) образовательной программы, выносимых на государственный экзамен.....	16
2.2 Порядок проведения экзамена .....	19
2.2.1 Проведение государственного экзамена.....	19
2.2.2 Использование учебников, пособий.....	20
2.2.3 Рекомендуемая литература .....	20
2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене .....	23
<b>3 Требования к выпускной квалификационной работе.....</b>	<b>24</b>
3.1 Вид выпускной квалификационной работы .....	24
3.2 Структура ВКР и требования к ее содержанию.....	24
3.2.1 Структура ВКР, описание элементов и требования к разработке структурных элементов .....	24
3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР .....	42
3.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР .....	44
3.5 Порядок защиты ВКР.....	46
3.6 Критерии выставления оценок за ВКР .....	47
<b>Приложение А .....</b>	<b>51</b>
<b>Приложение Б .....</b>	<b>52</b>
<b>Приложение В .....</b>	<b>53</b>
<b>Приложение Г .....</b>	<b>55</b>

## **1 Общие положения**

### **1.1 Виды и объем государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки**

Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов», утвержденному Министерством образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года, №813 (зарегистрированного в Минюсте РФ 14 сентября 2017 года, № 48186), предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы.

Объем государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов» составляет 9 зачетных единиц (324 часа), из них

- на подготовку к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 зачетных единиц (108 часов.), в т.ч. в контактной форме – 2,5 часов, в форме самостоятельной работы – 105,5 часов;
- на защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – 6 зачетных единиц (216 часов), в т.ч. в контактной форме – 17,5 часов, в форме самостоятельной работы – 198,5 часов.

Год начала подготовки – 2025.

Для очной формы обучения.

### **1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников**

#### **1.2.1. Виды профессиональной деятельности выпускников**

Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» предусматривается подготовка обучающихся к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая.

#### **1.2.2. Задачи профессиональной деятельности**

Задачи профессиональной деятельности:

##### ***производственно-технологическая деятельность:***

- применение современных технологий технического обслуживания для обеспечения постоянной работоспособности энергетического и электротехнического оборудования;
- осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации автоматизированного и роботизированного оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-

- измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
  - ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;
  - выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
  - организация работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

Трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом:

В соответствии с профессиональным стандартом «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 55н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

Д. Обобщенная трудовая функция: организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники:

Д/03.6 организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

### 1.2.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата, необходимые для выполнения профессиональных функций

Государственная итоговая аттестация направлена на оценку сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта : УК-1 (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5); УК-2 (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); УК-3 (УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4); УК-4 (УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5); УК-5 (УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3); УК-6 (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5); УК-7 (УК-7.1; УК-7.2); УК-8 (УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3); ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2); ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3; ПКос-4 .4; ПКос-4 .5), таблица 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения программы

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Захита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
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		+
		УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи		+
		УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	+	+
		УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	+	+
		УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		+
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		+
		УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений		+
		УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время		+

		УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта		+
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		+
		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)		+
		УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата		+
		УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды		+
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации	УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами		+

	ской Федерации и иностранном(-ых) языке(ах)	УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках		+
		УК-4.3. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках		+
		УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: • внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным взглядам; • уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; • критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия		+
		УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно		+
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом,	УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп		+

	этическом и философском 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		+
		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		+
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		+
		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		+
		УК-6.3. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		+

		УК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата		+
		УК-6.5. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков		+
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  УК-7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности		+
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  УК-8.2. Выявляет и устраняет 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  УК-8.4. Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций		+

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		+
		УК-9.2. Правильно использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)		+
		УК-9.3. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей, контролирует собственные экономические и финансовые риски		+
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней		+
		УК-10.2. Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме		+
		УК-10.3. Владеет навыками взаимодействия в обществе и в коллективе на основе нетерпимого отношения к коррупции		+
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных зако-	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	+	+

	нов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии  ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	+	+
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  ОПК-2.2. Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в агропромышленном комплексе  ОПК-2.3. Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов		+
ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК-3.1. Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов  ОПК-3.2. Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов  ОПК-3.3. Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний		+
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обоснованно	ОПК-4.1. Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности		+

	вывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	+	+
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	+	+
		ОПК-5.2. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	+	+
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		+
		ОПК-6.2. Определяет экономическую эффективность внедрения и использования новых решений в сфере агропромышленного комплекса		+
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств		+
		ОПК-7.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации		+
		ОПК-7.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов		+

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		+
		ПКос-2.2. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве		+
		ПКос-2.3. Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве		+
ПКос-3	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	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		+
		ПКос-3.2. Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	+	+
ПКос-4	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехни-	ПКос-4.1. Демонстрирует знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	+	+

	ческого 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	+	+
		ПКос-4.3. Осуществляет выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве		+
		ПКос-4.4. Обосновывает выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве		+
		ПКос-4.5. Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве		+

#### 1.2.4 Цель и задачи ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки студентов-выпускников Университета к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Задачами Государственной итоговой аттестации являются:

- выявление реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов»;
- установление уровня подготовки выпускников к самостоятельной деятельности в профессиональных областях: научно-исследовательская, проектная, производственно-технологическая, организационно-управленческая;
- проверка сформированности и освоенности у выпускников профессиональных компетенций;
- выявление степени использования наиболее значимых профессиональных компетенций и необходимых для них знаний и умений;
- проверка готовности выпускника к выполнению видов деятельности, предусмотренных ФГОС ВО.

## **2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена**

### **2.1 Перечень основных учебных дисциплин (модулей) образовательной программы, выносимых на государственный экзамен**

На государственный экзамен выносится следующий перечень вопросов:

#### **Дисциплина 1. Б1.О.16 – «Автоматика»**

Перечень вопросов:

- 1 Задачи, решаемые автоматизацией. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства.
- 2 Показатели эффективности автоматизации производственных процессов.
- 3 Понятие системы автоматического управления, объекта управления и управляющего устройства.
- 4 Разомкнутые и замкнутые системы автоматического управления.
- 5 Типы и виды схем, используемых для изображения систем автоматического управления.
- 6 Классификация воздействий. Обобщенная функциональная схема системы автоматического управления по отклонению и возмущению.
- 7 Статические и динамические звенья систем. Графики переходных процессов и весовых функций.
- 8 Методика составления дифференциальных уравнений и передаточных функций звеньев.
- 9 Частотные характеристики звеньев систем.
- 10 Типовые звенья систем автоматического управления.
- 11 Правила преобразования структурных схем.
- 12 Понятие устойчивости систем автоматического управления. Метод Ляпунова в оценке устойчивости систем.
- 13 Алгебраические и частотные критерии устойчивости систем автоматического управления.
- 14 Показатели качества работы систем.
- 15 Коэффициенты ошибок в установившемся режиме, по скорости и по ускорению.
- 16 Методика параметрической и структурной корректировки систем автоматического управления.
- 17 Автоколебательные режимы в системах автоматического управления.
- 18 Методика определения амплитуды и частоты автоколебаний.
- 19 Методика выбора оптимального закона управления, структурной схемы и параметров настройки регулятора.
- 20 Технические средства автоматики. Классификация, характеристики, требования.
- 21 Датчики автоматики и их характеристики. Требования к датчикам автоматики.
- 22 Датчики уровня жидкостей и сыпучих материалов. Датчики линейных и угловых скоростей.
- 23 Датчики усилий и перемещений. Датчики температуры и влажности.

- 24 Усилители и регуляторы автоматики.
- 25 Основы алгебры логики. Основные логические операции. Законы алгебры логики и их следствия.
- 26 Логические элементы автоматики.
- 27 Методика упрощения релейно-контактных схем и их перевода на бесконтактную основу.
- 28 Исполнительные механизмы автоматики.
- 29 Регулирующие органы автоматических систем автоматического управления.
- 30 Основы телемеханики. Телесигнализация, телеконтроль и телеуправление.

## **Дисциплина 2. Б1.В.01.01 – «Автоматизация технологических процессов»**

Перечень вопросов:

- 1. Виды автоматизации технологических процессов АПК. Частичная, комплексная и полная автоматизация технологических процессов.
- 2. Классификация систем автоматического управления. Энергетическая, трудовая, структурная и технологическая составляющие эффективности автоматизации технологических процессов.
- 3. Структура и принципы управления технологическими процессами. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов.
- 4. Технические основы управления микроклиматом в животноводческих помещениях. Автоматизация вентиляционного оборудования и нагревательных установок.
- 5. Автоматизация местного обогрева и ультрафиолетового облучения животных.
- 6. Автоматизация управления инфракрасным обогревом.
- 7. Технологические основы автоматизации кормления и поения. Автоматизация кормораздаточных поточных линий для крупного рогатого скота.
- 8. Основы технологии навозоудаления. Автоматизация навозоуборочных установок.
- 9. Технологические основы автоматизации доения животных и первичной обработки молока.
- 10. Автоматизация доильных аппаратов и стационарных доильных установок.
- 11. Автоматизация пастеризационных и охладительных установок.
- 12. Технологические основы автоматизации и поения птиц.
- 13. Автоматизация управления микроклиматом в птицеводческих помещениях.
- 14. Автоматизация инкубационных процессов.
- 15. Автоматизация управления освещением птичников и облучением птиц.
- 16. Автоматизация процесса уборки помета в птицеводческих помещениях. Автоматизация сбора и сортировки яиц.
- 17. Автоматизация оборудования для производства травяной муки.
- 18. Автоматизация гранулирования, брикетирования, дозирования и смешивания кормов.
- 19. Автоматизация зерноочистительного и зерносушильного оборудования.
- 20. Автоматизация установок для активного вентилирования зерна.

21. Автоматизация управления глубиной вспышки и высотой среза зеленой массы.
22. Автоматизация процесса сортировки сельскохозяйственной продукции и сепарации семян.
23. Автоматизация управления температурой воздуха в парниках с воздушно-почвенным обогревом. Автоматизация управления температурой в ангарных теплицах.
24. Автоматизация управления поливом, подкормкой и досвечиванием растений в защищенном грунте.
25. Автоматизация управления микроклиматом в помещениях для хранения сельскохозяйственной продукции.
26. Технологические основы автоматизации теплогенераторного оборудования.  
Автоматизация установок для подогрева воды, воздуха и получения пара.
27. Автоматизация холодильной техники.
28. Технологические основы автоматизации башенных и безбашенных насосных установок.
29. Автоматизация управления поливом растений в открытом грунте.
30. Автоматическое управление влажностью почвы. Автоматизация капельного орошения.

### **Дисциплина 3. Б1.В.01.03 – «Микропроцессорные системы управления»**

Перечень вопросов:

1. Логические операции «И», «ИЛИ», «НЕ», «ИЛИ-НЕ», «ИСКЛЮЧАЮЩИЕ ИЛИ».
2. Функции счетного триггера в микропроцессорных системах.
3. Элементный состав регистра и реализуемые им функции.
4. Сумматоры и полусумматоры в микропроцессорных системах.
5. Принцип взаимоперевода цифровой информации в двоичной, десятичной и шестнадцатиричной системах.
6. Состав машинных команд.
7. Назначение и принцип действия аккумулятора в составе процессорных устройств.
8. Понятие и содержание операнда команд.
9. Назначение и содержание условного перехода в программах микропроцессорных систем.
10. Назначение и содержание безусловного перехода в программах микропроцессорных систем.
11. Понятие и количественные характеристики информации.
12. Функциональные устройства микропроцессорных систем.
13. Устройство управления процессором и его функции.
14. Зависимость параметров процессорных систем от размерности шин адреса и шин данных.
15. Назначение и структура процессора.
16. Назначение и структура микропроцессорной системы.
17. Функции арифметико-логического устройства и его связь с регистрами процессора.

18. Архитектура микроконтроллера и микропроцессорной системы.
19. Элементный состав ядра и функционального блока в модульном микроконтроллере.
20. Особенности архитектуры микроконтроллеров с раздельной и общей памятью.
21. Основные виды памяти микропроцессорных систем.
22. Структура основной памяти микропроцессорных систем.
23. Назначение и организация прямого доступа к памяти микропроцессора.
24. Особенности устройства памяти в микроконтроллере.
25. Порты, модули ввода-вывода и тактовые генераторы в микроконтроллере.
26. Назначение и состав сторожевого таймера.
27. Минимизация энергопотребления в микропроцессорах.
28. Подключение внешних устройств к микропроцессорным системам.
29. Назначение и организация прерывания в микропроцессорных системах.
30. Назначение и приборная реализация взаимодействия техники, программ и информации в микропроцессорных системах.

Студенты обеспечиваются списком вопросов, выносимых на государственный экзамен и рекомендациями обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

## **2.2 Порядок проведения экзамена**

### **2.2.1 Проведение государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится в строгом соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов», календарным учебным графиком, расписанием проведения государственного экзамена.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (далее – предэкзаменационная консультация).

Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Государственный экзамен сдается по билетам утвержденного образца.

Каждый билет содержит по три теоретических вопроса из перечисленных дисциплин: автоматика, светотехника, электропривод.

Государственный экзамен проводится в соответствии с утвержденным расписанием, в котором указывается дата проведения, время и аудитория.

**При проведении письменного экзамена** аттестация проводится одновременно для всего потока или группы и начинается одновременно для всех студентов после выбора студентами билетов, и длится не более 3-х часов. Время начала экзамена объявляет преподаватель, проводящий экзамен.

Каждый экзаменуемый располагается за отдельным столом. Студентам выдаются проштампованные чистые листы, на которых они должны изложить в письменной форме ответы по вопросам билета. Каждый лист подписывается

экзаменующимся студентом разборчиво с указанием фамилии, имени, отчества, личной росписи. Экзаменационная работа выполняется разборчивым почерком и по окончанию экзамена сдаётся ответственному секретарю.

Ответ студента оценивается преподавателями-членами ГЭК, ответственными за соответствующую дисциплину государственного экзамена в соответствии с критериями п.2. по принятой четырех бальной системе. Итоговая оценка определяется по окончанию проверки всех вопросов заданий для каждого студента. Члены ГЭК обсуждают и оценивают письменные ответы студентов на закрытом заседании с выведением общей взвешенной оценки. Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме, объявляются в этот же или на следующий рабочий день после дня его проведения, путем вывешивания сведений о полученных оценках на стенде кафедры или дирекции.

Конкретная дата объявления результатов экзамена, время показа письменных работ объявляются преподавателем в начале экзамена. С указанной даты студенты вправе ознакомиться с результатами проверки своей письменной работы в назначенные часы.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Процедура организации и проведения государственного экзамена возможна в дистанционном формате в соответствии с Положением об особенностях государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении «Российский государственный аграрный университет–МСХА имени К.А. Тимирязева» (по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, специалитета и магистратуры), принятым Ученым советом Университета (протокол № 09 от 28 апреля 2020 г.).

## 2.2.2 Использование учебников, пособий

Использование учебников и других пособий не допускается.

## 2.2.3 Рекомендуемая литература

При подготовке к государственному экзамену студенту выдается список основной и дополнительной литературы по дисциплинам государственного экзамена.

### **Дисциплина 1. Б1.О.15 – «Автоматика»**

#### **Перечень основной литературы**

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. Востриков, А.С. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А.С. Востриков, Г.А. Французова. - Электрон. дан.col. — М.: Юрайт, 2023. — 279 с. – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/514296>.

3. Захаров, А.Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Захарова, А.Е. Медведев, А.В. Григорьев. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 126 с. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/105394>.

4. Ягодкина, Т.В. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов/ Т.В. Ягодкина, В.М. Беседин. – Москва.: Юрайт, 2020. – 470 с. (Высшее образование) – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/450572>.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Изаков, Ф.Я. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф.Я. Изаков, В.М. Попов, С.А. Попова, Н.М. Рычкова. — Челябинск: ЮУрГАУ, Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 186 с. – Режим доступа:

URL: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=9535](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9535)

2. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник / И.Ф.Бородин, С.А. Андреев. — М.: КолосС, 2005. — 351 с.

3. Карташов, Б.А. Практикум по автоматике. Математическое моделирование систем автоматического регулирования [Текст] / Б.А. Карташов [и др.]. — М. КолосС, 2004. — 184 с. - (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

4. Молоканова, Н.П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ [Текст] / Н.П. Молоканова. — М.: ФОРУМ, 2014. – 224 с.

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

### **Дисциплина 2. Б1.В.01.01 – «Автоматизация технологических процессов» Перечень основной литературы**

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, 2023. – 386 с. - (Высшее образование). - URL: ^<https://urait.ru/bcode/513977>^<https://urait.ru/book/cover/3619B897-9A6C-46AC-ADFD-C4E696293075>. - ISBN 978-5-534-07895-4 – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/513977>.

2. 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, 2023. - 352 с. - (Высшее образование). - URL: ^Ahttps://urait.ru/bcode/512814^Ahttps://urait.ru/book/cover/4360663E-FE1C-4372-9748-01FD8B233DE0. - ISBN 978-5-534-09060-4 - Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/512814>.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С.А. Андреев. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2019. – 386 с.
2. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов : учебник для студ. вузов; Рекоменд. МСХ РФ / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. – М.: КоллоС, 2005. – 344 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
3. Герасенков, А.А. Автоматизированные системы управления электропривода в сельскохозяйственном производстве [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.А. Герасенков. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2004. – 157 с.
4. 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: <https://e.lanbook.com/book/102651>. Книга из коллекции КемГУ - Инженерно-технические науки.
5. Рогов, В.А. Средства автоматизации и управления [Текст]: учебник для академического бакалавриата / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан.col. – Москва: Юрайт, 2019. – 352 с.
6. Сафиуллин, Р.К. Основы автоматики и автоматизация процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Р. К. Сафиуллин. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. – Москва.: Юрайт, 2023. – 146 с. - (Высшее образование). – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/514996>.

## **Дисциплина 3. Б1.В.01.03 – «Микропроцессорные системы управления»**

### **Перечень основной литературы**

1. Огородников, И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 : [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И. Н. Огородников. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 116 с. - (Высшее образование). – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/492216>.
2. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 496 с. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/168550>. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.
3. Трипольский, П. Э. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике [Электронный ресурс]: методические указания / П. Э. Трипольский. - Москва : РТУ МИРЭА, 2022. – 40 с. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/310793>. Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Инженерно-технические науки

## **Перечень дополнительной литературы**

1. Арестов, Арестов Константин Александрович. Основы электроники и микропроцессорной техники [Текст] / К. А. Арестов. – М.: Колос, 2001. – 216с.
2. Лукьянов, Борис Васильевич. Микропроцессорная техника в АПК [Текст] / Борис Васильевич Лукьянов, Николай Гаврилович Рак Николай Гаврилович. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 318 с.
3. Засов, В. А. Микропроцессорная техника [Электронный ресурс]: конспект лекций для студ. спец. 220401 "мехатроника" очн. формы обучения / В. А. Засов. – Самара : СамГУПС, 2008. – 196 с. – Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/130365><sup>А</sup>. Книга из коллекции СамГУПС - Инженерно-технические науки.
4. Пигарев, Л. А. Микропроцессорные системы автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. А. Пигарев. – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017. – 178 с. – Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/162813>. Книга из коллекции СПбГАУ - Инженерно-технические науки.
5. Симаков, Г. М. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. М. Симаков, А. М. Бородин, Д. А. Котин, Ю. В. Панкрац. – Новосибирск : НГТУ, 2016. – 116 с. – Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/118247>.

### **2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене**

При выставлении оценок на государственном экзамене используют следующие критерии, представленные в таблице 2.

Таблица 2

#### **Критерии выставления оценок на государственном экзамене**

<b>Оценка</b>	<b>Критерий</b>
<b>«ОТЛИЧНО»</b>	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для НЕСТАНДАРТНЫХ задач.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет РЕШАТЬ НЕСТАНДАРТНЫЕ задачи.
<b>«ХОРОШО»</b>	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: a) аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; b) решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
	Студент продемонстрировал либо: a) полное фактологическое усвоение материала; b) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; c) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.

Оценка	Критерий
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	<p>Студент продемонстрировал либо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="720 226 1473 294">НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний,</li> <li data-bbox="720 294 1473 406">НЕПОЛНОЕ умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения,</li> <li data-bbox="720 406 1473 473">НЕПОЛНОЕ умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения.</li> </ol>
	<p>Студент на фоне базовых знаний НЕ продемонстрировал либо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="720 548 1473 660">умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения,</li> <li data-bbox="720 660 1473 727">умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения</li> </ol>
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	<p>Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p> <p>Студент НЕ имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p>

### 3 Требования к выпускной квалификационной работе

#### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) выполняется в форме *бакалаврской работы*.

**ВКР в форме бакалаврской работы** – это самостоятельно выполненная работа, содержащая теоретическое обоснование и (или) экспериментальные исследования, решение профессиональных задач по соответствующему направлению. Решения профессиональных задач могут быть представлены технологической и (или) проектно-технологической, проектно-конструкторской, управлеченческой, экономической, социально-экономической и другой деятельностью. Бакалаврские работы могут подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения (в соответствии с календарным учебным графиком).

#### 3.2 Структура ВКР и требования к ее содержанию

##### 3.2.1 Структура ВКР, описание элементов и требования к разработке структурных элементов

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, сельскохозяйственных продуктов, коллекций, гербарии, программных продуктов и т.п.

Объем пояснительной записи ВКР составляет **50-60** страниц 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 *бакалаврской работы* должна содержать следующие структурные элементы:

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

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

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) подлежит рецензированию.

В пояснительную записку ВКР вкладывается отзыв руководителя ВКР и рецензия.

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

**Задание на ВКР.** Задание на ВКР – структурный элемент ВКР, содержащий наименование выпускающей кафедры, фамилию и инициалы студента, дату выдачи задания, тему ВКР, исходные данные и краткое содержание ВКР, срок представления к защите, фамилии и инициалы руководителя(ей) и консультантов по специальным разделам (при их наличии). Задание подписывается руководителем, 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 записи сокращений и условных обозначений.

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

**Введение и заключение.** «Введение» и «заключение» – структурные элементы ВКР, требования к ним определяются методическими указаниями к выполнению ВКР по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (Шабаев, Е.А. Методические указания к написанию выпускной квалификационной работы. – Москва: ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2025. – 56 с.).

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 и методическими указаниями к выполнению ВКР по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (Шабаев, Е.А. Методические указания к написанию выпускной квалификационной работы. – Москва: ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2025. – 56 с.).

**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 пр引веденной 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;
- схемы;
- 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.

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

## **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 - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.
5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится**. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются**.

6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
  7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.
  8. В работе необходимо четко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
  9. На последней странице ВКР ставится 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 величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;
- применять без числовых значений математические знаки, например:
  - (больше), < (меньше), =(равно), > (больше или равно), < (меньше или равно),
  - ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

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

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

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

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

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

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

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417 или ГОСТ 8.430. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: *20.5 кг, 438 Дж/(кг/К), 36 °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 *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

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

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

*Пример:*

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 остряя 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. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. 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 буквами (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 пояснительной записи. До-

пускается 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.

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят (рис.3.1). Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

- либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК (используемые для вставки рисунков из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты *Word Art*, а 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 *Word* стандартной конфигурации.

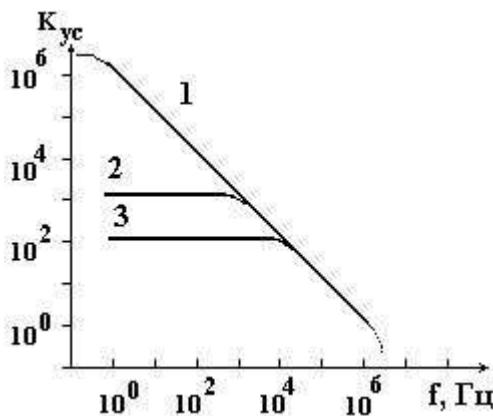


Рисунок 3.1 – Частотная зависимость коэффициента усиления

### **Требования к оформлению таблицы**

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

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового

номера внутри раздела, разделенных точкой (*например*: Таблица 1.2). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например*: Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например*: Таблица 3 – Классификация автоматизированных электроприводов).

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 – Параметры и характеристики транзисторов

Транзистор	КТ315 Б	КТ315 Г	КТ375 А	КТ375 Б	КТ3102А	КТ3102Б
Параметр						
U <sub>кэ</sub> доп, В	15	25	60	30	50	30
I <sub>к</sub> доп, мА	100	100	100	100	100	100

.....разрыв страницы.....

Продолжение таблицы 3

P <sub>к</sub> доп, мВ	150	150	400	400	250	250
Статический коэффициент усиления тока базы в схеме с ОЭ	50-350	50-350	10-100	50-140	100-250	200-500
Максимальная температура перехода T <sub>П</sub> <sub>max</sub> , °C	120	120	125	125	125	125

## **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. Сандлер. – М.: Энергоиздат, 1981. – 576 с.

#### ***с 4 и более авторами***

Чиликин, М.Г. Основы –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**

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

#### **Словари и энциклопедии**

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

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

#### **Оформление статей из журналов и периодических сборников**

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

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

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

4. Shumakova, K.B., Burmistrova A.Yu. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow

region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. - P. 452–458.

### **Диссертация**

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

### **Автореферат диссертации**

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

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

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

### **Описание официальных изданий**

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

### **Депонированные научные работы**

- 1.Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра/ А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. — 11 с. — Деп. в 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. – 10 с. — 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 выпускной квалификационной работы – чертежи, схемы, графики – выполняются при помощи компьютерной графики с обязательным выполнением требований соответствующих стандартов.

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чёртёжной 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;

17 – год выпуска;

00 – индекс кафедры (92 – «Автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф.Бородина»; 93 – «Теплотехника, гидравлика и энергообеспечение предприятий»; 94 – «Электропривода и электротехнологий»; 95 – «Электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко»);

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».

ваем», «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.

### **3.2.2 Требования к содержанию ВКР**

**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 2/3 страницы. В аннотации необходимо употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических.

**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 разделе «**Анализ технологического процесса и технических средств. Обоснование актуальности темы ВКР**» студент дает краткую характеристику объекта автоматизации, анализ технологических процессов (с перечнем типов и марок технологического оборудования и технических средств автоматизации). Обоснование принципа автоматизации. Формулируются цели и задачи ВКР.

В разделе «**Проектирование системы автоматического управления**» содержатся следующие подразделы:

- обоснование принципа автоматизации технологического процесса;
- составление функциональной схемы САУ и системы автоматизации;
- анализ объекта автоматизации;
- математическое описание объекта автоматизации;
- обоснование алгоритма управления технологическим процессом.

В разделе «**Разработка принципиальных электрических схем управляемых устройств**» содержатся следующие подразделы:

- расчет и выбор серийных комплектов оборудования и технических средств автоматики;
- разработка принципиальных электрических схем управляемых устройств;
- расчет и выбор пускозащитной аппаратуры;
- проектирование монтажных схем и схем соединений;
- выбор и расчет технических средств автоматики и робототехники (контрольно-измерительных приборов, регуляторов, воспринимающих элементов, усилителей, преобразователей, микропроцессоров, исполнительных механизмов, регулирующих органов);
- разработка пультов и щитов управления;

В разделе «**Анализ динамических свойств и показателей надежности работы САУ**» содержатся следующие подразделы:

- разработка структурной схемы САУ;
- составление и анализ математического алгоритма работы САУ;
- оценка устойчивости и качества работы САУ;
- определение параметров автоколебаний;
- определение интенсивности потоков отказов элементов САУ и расчет вероятности безотказной работы САУ;
- разработка организационных мероприятий по эксплуатации технических средств автоматики.

Раздел «**Безопасность жизнедеятельности**» состоит из трех подразделов:

1. Анализ опасных и вредных производственных факторов.
2. Разработка мероприятий по снижению воздействия на работников вредных и опасных производственных факторов.
3. Мероприятия по пожарной безопасности.

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 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.

Раздел «**Оценка экономической эффективности**» должен содержать экономическое обоснование всех проектных предложений. В этот раздел 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, эксплуатационные затраты, срок окупаемости капитальных вложений, годовой экономический эффект, приведены затраты и т.д.)

«**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.

«**Библиографический список**» необходимо начинать с законодательных источников, документов правительства РФ. Далее в соответствии с алфавитным порядком фамилий авторов должны быть приведены наименования специальных изданий (учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, патентной документации, отчетов о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, информационных изданий, переводов и подлинных зарубежных публикаций, диссертаций и авторефератов). В конце списка размещают нормативные материалы, справочные ведомственные инструкции, различные рекомендации, указания и т.п.

**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.

### **3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР**

Примерные темы ВКР бакалавра определяются выпускающей кафедрой «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина», курирующей направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов», доводятся до каждого студента на 2 курсе в виде списка тем для всех форм обучения, подписанным директором института и заведующим кафедрой.

Темы выпускных квалификационных работ утверждаются приказом по университету 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) на имя заведующего выпускающей кафедрой «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина», курирующей направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов» может быть предоставлено право 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.

Темы выпускных квалификационных работ студентов заочного, очно-заочного обучения могут соотноситься с темами, определенной для выпускников очного обучения в некоторой её части, но при окончательном её утверждении (при закреплении) не должны быть тождественны.

Тема ВКР должна быть актуальной, соответствовать специализации кафедры. Темы могут быть теоретического или 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 институт формирует проект приказа, который передается в учебно-методическое управление для оформления приказа по университету об утверждении тем, научных руководителей, консультантов. 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**

<b>Название темы</b>	
1.	Автоматизация управления температурно-влажностным режимом в сооружениях защищенного грунта.
2.	Автоматизация процесса дражирования семян.
3.	Разработка системы автоматического управления роботизированным мобильным агрегатом в технологии точного земледелия
4.	Разработка адаптивной системы управления роботизированным кормораздатчиком на фермах КРС.
5.	Роботизация технологического процесса приготовления и раздачи корма на ферме КРС.
6.	Автоматизации системы контроля состояния почвы.
7.	Автоматизация системы раздачи корма на фермах КРС.
8.	Автоматизация процессов приготовления, раздачи и дозирования заменителя цельного молока.
9.	Автоматизация системы управлением микроклимата в теплице
10.	Разработка автоматизированных линий послеуборочной обработки семян
11.	Автоматизация систем управления процессом выпечки хлеба
12.	Разработка системы автоматического управления скоростью движения картофелеуборочного комбайна
13.	Автоматизация полива растений в открытом грунте
14.	Автоматизация приготовления ягодных соков
15.	Разработка устройства для автоматического контроля плодородия почв
16.	Автоматизация процесса обеспечения микроклимата в овохранилище
17.	Автоматизация управления высотой среза кормовых трав
18.	Автоматизация управления температурой теплоносителя в шахтной зерносушилке
19.	Автоматизация энергоблока для автономного электроснабжения сельского жилого дома
20.	Автоматизация управления двухдвигательным электроприводом циркулярной пилы
21.	Автоматизация управления температурой и очисткой воды в искусственном водоеме для содержания рыб
22.	Автоматизация управления осветительным оборудованием в птицеводческом помещении
23.	Автоматизация управления микроклиматом в картофелехранилище
24.	Разработка системы автоматического управления светодиодной фитоустановкой
25.	Автоматизация установки для сушки фруктов в энергосберегающем режиме
26.	Роботизация процесса посадки семенного материала цветов в теплице
27.	Разработка автоматизированной энергосберегающей системы обогрева теплицы
28.	Разработка автоматизированной установки для комплексной предпосевной обработки семян
29.	Разработка автоматизированной ветроэнергетической установки для электроснабжения картофелехранилища
30.	Роботизация процесса кормораздачи в птичнике при напольном содержании бройлеров
31.	Разработка устройства для автоматической сортировки плодов томата
32.	Роботизация процесса сбора многолетних цветов в теплице
33.	Автоматизация управления рабочими органами картофелеуборочного комбайна
34.	Роботизация участка фасовки и паллетирования пищевого производства
35.	Автоматизация водоснабжения коровника

36.	Автоматизация управления влажностью в теплице
37.	Автоматизация водоочистных сооружений в оросительной системе
38.	Автоматизация управления башенной водонапорной станцией
39.	Автоматизация водоподготовки на рыбоводческом предприятии
40.	Автоматизация управления световым режимом на птицеферме с разработкой энергосберегающего осветительного оборудования

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

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 методических указаний по выполнению ВКР (бакалаврских работ) по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (Шабаев, Е.А. Методические указания к написанию выпускной квалификационной работы. – Москва: ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2025. – 56 с.).

Объем, структура пояснительной записки по направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация 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;
- макеты электрооборудования, систем управления,

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

Руководитель готовит отзыв на ВКР бакалавра 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 рецензенту из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, на которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

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

Кафедра 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 университетом в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объем заимствования.

Если ВКР содержит оригинального текста менее 65% от общего объема работы, она должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее 2 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 «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина», курирующая направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов» организует и проводит предварительную защиту ВКР.

Допуск к защите ВКР осуществляется заведующий выпускающей кафедрой. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов 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 и автора работы. Решение учебно-методической комиссии доводится до сведения директора.

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.

### **3.5 Порядок защиты ВКР**

Процедура проведения государственных аттестационных испытаний определяется Порядком о государственной итоговой аттестации обучающихся в 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;
- доклад выпускника;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- заслушивание отзыв 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 направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов». 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. Основные направления совершенствования. Перспективность развития направления, в том числе и возможность внедрения (мероприятия по внедрению) либо результаты внедрения.
7. Общие выводы.

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

Согласно Регламенту подготовки и защиты ВКР по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в формате «Стартап как диплом» в ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, утвержденным 30.08.2022 г. (Протокол № 14) студент (группа студентов) может выполнить и защитить ВКР (бакалаврскую работу) в формате «Стартап как диплом».

### **3.6 Критерии выставления оценок за ВКР**

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускникам 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 об-

суждения 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 бальной системе.

Таблица 4 – Показатели качества выпускной квалификационной работы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество выпускника	Показатели качества выпускной квалификационной работы, ее защиты и их оценки									
		Актуальность и реалистичность темы ВКР	Оригинальность ВКР. Глубина и полнота решения поставленных задач	Качество оформления и соответствие чертежей требованиям стандартов	Уровень выполнения инженерных расчетов	Уровень применения информационных технологий при проектировании	Качество оформления пояснительной записи	Практическая ценность работы и возможность ее внедрения	Качество доклада на заседании ГАК	Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности
1.											
...											

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

Таблица 5 – Критерии выставления оценок при защите ВКР

Оценка	Критерий оценки ВКР
<b>«ОТЛИЧНО»</b>	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 работы и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области. Оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии. Отзыв руководителя и рецензия положительные. Защита ВКР показала повышенную профессиональную подготовленность бакалавра и его склонность к научной работе.
<b>«ХОРОШО»</b>	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 работы и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области. ВКР хорошо оформлена с наличием необходимой библиографии. Отзыв руководителя и рецензия положительные. Ход защиты ВКР показал достаточную профессиональную подготовку.

<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценки ВКР</b>
<b>«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	Достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний. Оформление ВКР с элементами небрежности. Отзыв руководителя и рецензия положительные, но с замечаниями. Защита ВКР показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента, но ограниченную склонность к научной работе
<b>«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	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 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.

При реализации основной образовательной программы обучающимся предоставлена возможность одновременного получения нескольких квалификаций следующими способами:

- одновременное обучение по программе высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов» и дополнительной профессиональной программе (программе профессиональной переподготовки) «Робототехник сельскохозяйственного производства». При освоении дополнительной профессиональной программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации;

– одновременное обучение по программе высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов»

и программе профессионального обучения по должности служащего «Чертёжник-конструктор». При освоении программы профессионального обучения, после прохождения итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена выдается документ – свидетельство о квалификации должности служащего.

**Составитель:**

Шабаев Е.А., к.т.н., доцент

  
(подпись)

## Приложение А



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕДЖДЕНИЕ 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 (профиль) «Автоматизация и роботизация технологических процессов»**

Зав. выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись дата Ф.И.О.

## «Допустить к защите»

« » 20\_\_ г.

## Руководитель

---

/ /  
(подпись, дата) Ф.И.О.

## Консультант

---

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись дата) Ф.И.О.

Консультант

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись, дата) Ф.И.О.

Студент

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Решение

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Цармакантил

(подпись, дата) Ф.И.О. / /

Москва 20

## 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: \_\_\_\_\_

Зав. выпускающей кафедрой:

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись, дата) Ф.И.О.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ(ВКР)

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

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

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

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

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

**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 академика 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, самостоятельность студента, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание литературы 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: «        » 20 г.

Подпись: \_\_\_\_\_

## Приложение Г

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

185


- в графе 8 - наименование учебного заведения и его подразделения, разработавшей документ.

Пример заполнения штампа.

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

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на программу государственной итоговой аттестации выпускников**  
**по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия»,**  
**направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация**  
**технологических процессов» (квалификация выпускника – бакалавр)**

Юферевым Леонидом Юрьевичем, д.т.н., доцентом, главным научным сотрудником отдела возобновляемых и альтернативных источников энергии ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» проведено рецензирование программы государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация технологических процессов», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина (разработчик – Шабаев Евгений Адимович, к.т.н., доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина).

Программа государственной итоговой аттестации, представленная на рецензию, разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация технологических процессов», в которой предусмотрена подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической.

В представленной программе прописаны все виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи; представлены требования к результатам освоения основной образовательной программы (выпускник должен обладать рядом универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций). Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация технологических процессов» включает в себя проведение государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы. Программа государственной итоговой аттестации содержит перечень основных учебных дисциплин образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене.

В рецензируемой программе приведены критерии выставления оценок на государственном экзамене, описан порядок и процедура проведения экзамена, а так же критерии оценок, выставляемых на защите выпускной квалификационной работы.

В программу включены примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ; порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы, а так же процедура ее защиты. На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание программы государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Автоматизация и роботизация технологических процессов», разработанная доцентом кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, кандидатом технических наук, доцентом Шабаевым Е.А., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики и рынка труда, что позволяет при ее реализации подготовить высококвалифицированные кадры.

**Рецензент:** главный научный сотрудник  
отдела возобновляемых и альтернативных  
источников энергии ФГБНУ «Федеральный  
научный агроинженерный центр ВИМ»,  
д.т.н., доцент



Л.Ю. Юферев

Подпись Юферева Л.Ю. заверяю:  
Ученый секретарь ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

20.06.2025 г.



А.В. Ешин

