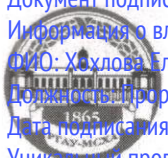


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хохлова Елена Васильевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 13.07.2023 11:22:56  
Уникальный программный ключ:  
3da23558815b077cfe6ff3f8bf91c4a78a77e0aa



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 им. В.П. Горячкина  
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов  
имени академика И.Ф. Бородина

Утверждаю  
И.о. проректора по учебно-  
методической и воспитательной  
работе



Е.В. Хохлова


2021 г.

# ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению  
35.03.06 – Агроинженерия, направленность – электрооборудование  
и электротехнологии

Квалификация – бакалавр

**Составители:** Чистова Я.С., к.п.н.  
Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
«31» 08 2021 г.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность - Электрооборудование и электротехнологии обсуждена на расширенном заседании выпускающей кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина «31» 08 2021 года, протокол № 1.

Заведующий выпускающей кафедрой –  
Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_  
«31» 08 2021 г.

Рецензент: Лавров А. В., заместитель технического  
директора по наружному освещению и  
архитектурно-художественной подсветки АО «ОЭК»




«31» 08 2021 г.

**Согласовано:**

И.о. директора института механики и энергетики  
имени В.П. Горячкина


  
\_\_\_\_\_  
«18» 10 2021 г.

Начальник отдела лицензирования  
и аккредитации УМУ

  
\_\_\_\_\_  
«18» 10 2021 г.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, направленность - Электрооборудование и электротехнологии обсуждена на заседании учебно-методической комиссии Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина «18» 10 2021 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической  
комиссии института механики и энергетики  
имени В.П. Горячкина

  
\_\_\_\_\_  
«18» 10 2021 г.

## Содержание

<b>Содержание</b> .....	3
<b>1 Общие положения</b> .....	4
1.1 Виды и объем государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки.....	4
1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников .....	4
<b>1.2.1. Виды профессиональной деятельности выпускников</b> .....	4
<b>1.2.2. Задачи профессиональной деятельности</b> .....	4
<b>1.2.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата, необходимые для выполнения профессиональных функций</b> .....	5
<b>1.2.4 Цель и задачи ГИА</b> .....	13
<b>2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена</b> .....	14
2.1 Перечень основных учебных дисциплин (модулей) образовательной программы, выносимых на государственный экзамен .....	14
2.2 Порядок проведения экзамена .....	17
<b>2.2.1 Проведение государственного экзамена</b> .....	17
<b>2.2.2 Использование учебников, пособий</b> .....	18
<b>2.2.3 Рекомендуемая литература</b> .....	18
2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене .....	20
<b>3 Требования к выпускной квалификационной работе</b> .....	21
3.1 Вид выпускной квалификационной работы .....	21
3.2 Структура ВКР и требования к ее содержанию .....	22
3.2.1 Структура ВКР, описание элементов и требования к разработке структурных элементов .....	22
3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР .....	41
3.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР .....	43
3.5 Порядок защиты ВКР.....	46
3.6 Критерии выставления оценок за ВКР .....	47
<b>Приложение Б</b> .....	51
<b>Приложение В</b> .....	52

## **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 «Электрооборудование и электротехнологии», 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 «Электрооборудование и электротехнологии» 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 – 2020.

### **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 энергетического и электротехнического 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 21 ноября 2014 г. № 340н (в редакции приказа Минтруда России от 12.12.2016 №727н), (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 июня 2014 г., регистрационный № 32609) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

В. Обобщенная трудовая функция: Планирование, организация и контроль эксплуатации сельскохозяйственной техники:

- Организация работы по повышению эффективности 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); УК-9 (УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3); УК-10 (УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3); 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); ОПК-7 (ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3); 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	Защита 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	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде		+

	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 и иностранном(-ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами
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 воззрениям; •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, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп		+
		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 саморазви-	УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы		+



	тия на основе принципов образования в течение всей жизни	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 решении 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 законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	+	+
		ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	+	+
		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 обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Демонстрирует знание современных технологий 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 опре-	ОПК-6.1. Демонстрирует базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства		+

	делять экономическую эффективность в профессиональной деятельности	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 электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКос-4.1. Демонстрирует знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования 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 - Электрооборудование и электротехнологии»;
- 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 выносятся следующий перечень вопросов:

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

Перечень вопросов:

1. Понятие системы автоматического управления, объекта управления и управляющего устройства.
2. Основные типы и виды схем, используемые для изображения систем.
3. Разомкнутые и замкнутые системы автоматического управления.
4. Принципы управления «по отклонению» и «по возмущению».
5. Статические и динамические звенья САУ.
6. Кривые переходного процесса и весовые функции в описаниях звеньев систем автоматического управления.
7. Частотные характеристики в математическом описании динамических процессов.
8. Правила преобразования структурных схем САУ.
9. Понятие устойчивости САУ. Определение устойчивости САУ методом Ляпунова.
10. Определение устойчивости работы САУ с помощью алгебраических и частотных критериев устойчивости.
11. Понятие качества работы САУ. Определение коэффициентов ошибки в установившемся режиме, по скорости и по ускорению.
12. Основные логические операции (обозначения, смысл, математическая запись, контактные аналоги).
13. Составление и упрощение алгоритма управления на контактных элементах и логических элементах.
14. Принцип замены релейно-контактных схем управления на бесконтактные.
15. Технические средства автоматики (классификация, характеристики, требования).
16. Датчики автоматики. Характеристики датчиков и требования к ним.
17. Генераторные и параметрические датчики. Датчики непрерывного и дискретного действия.
18. Датчики уровня жидкости и сыпучих материалов.
19. Датчики усилий и перемещений.
20. Датчики температуры и влажности.
21. Датчики линейной и угловой скоростей.
22. Регуляторы автоматики (назначение, характеристики, классификация).
23. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.
24. Функциональная схема системы автоматического управления температурой в теплице.

25. Функциональная схема системы автоматического управления кормораздачей на животноводческой ферме.
26. Функциональная схема системы автоматического управления водонапорной станцией.
27. Функциональная схема системы автоматического управления освещенностью в птицеводческом помещении.
28. Функциональная схема системы автоматического управления глубиной вспашки.
29. Функциональная схема системы автоматического управления уборки навоза.
30. Функциональная схема системы автоматического управления первичной обработки молока.

## **Дисциплина 2. Б1.О.35 – «Электропривод»**

Перечень вопросов:

1. Понятие «Электропривод».
2. Естественная и искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения.
3. Естественная и искусственные механические характеристики ДПТ последовательного возбуждения.
4. Пуск ДПТ.
5. Тормозные режимы работы ДПТ независимого возбуждения.
6. Тормозные режимы работы ДПТ последовательного возбуждения.
7. Естественная механическая характеристика асинхронного электродвигателя (АД). Способы ее построения.
8. Торможение противовключением АД.
9. Динамическое торможение АД.
10. Регулирование скорости ДПТ независимого и последовательного возбуждения изменением напряжения, приложенного к якорю.
11. Реостатное регулирование скорости ДПТ независимого и последовательного возбуждения.
12. Регулирование скорости ДПТ независимого и последовательного возбуждения изменением потока возбуждения.
13. Регулирование скорости АД изменением подводимого напряжения. Реостатное регулирование скорости АД.
14. Регулирование скорости АД изменением числа пар полюсов.
15. Частотное регулирование скорости АД.
16. Приведение моментов сопротивления и инерции к валу двигателя.
17. Уравнение движения электропривода и его анализ.
18. Виды переходных процессов в электроприводах. Причины их возникновения.
19. Переходные процессы в электроприводе при произвольной зависимости динамического момента от скорости.
20. Нагрев электродвигателя. Вывод уравнения нагрева. Постоянная времени нагрева, способы ее определения.

21. Нагрузочные диаграммы рабочих машин и электродвигателя.
22. Номинальные режимы работы электродвигателей.
23. Выбор электродвигателя по мощности при продолжительном режиме работы.
24. Выбор электродвигателя по мощности, предназначенного для продолжительного режима, при работе в кратковременном режиме.
25. Выбор электродвигателя по мощности, предназначенного для продолжительного режима, при работе в повторно-кратковременном режиме.
26. Выбор электродвигателя по мощности, предназначенного для повторно-кратковременного режима, при работе в данном режиме.
27. Неревверсивная и реверсивная схемы управления АД.
28. Неревверсивный электропривод постоянного тока в системе УП-Д.
29. Регулирование скорости асинхронного электродвигателя в системе ТПН-АД (тиристорный преобразователь напряжения –асинхронный двигатель).
30. Регулирование скорости АД в системе ПЧ – АД (преобразователь частоты – асинхронный двигатель).

### **Дисциплина 3. Б1.В.01.03 – «Электротехнологии в АПК»**

Перечень вопросов:

1. Использование озона в сельскохозяйственном производстве. Дезинфекция семян в растениеводстве. Дезинфекция воздуха в свиноводстве. Дезинфекция воздуха в коровнике. Дезинфекция воздуха в птичниках.
2. Озонаторы. Конструкция и режимы работы.
3. Оборудование для создания электрических полей, обеспечивающее процесс озонирования.
4. Электрические сепараторы зерна. Параметры и режимы работы.
5. Электроаэрозольные установки. Конструкция и режимы работы.
6. Диссоциация электролитов в растворе. Оборудование для получения электротехнических материалов.
7. Понятие электролиза. Конструкция оборудования. Расчет параметров процесса электролиза.
8. Электродиализные установки. Методика их расчета.
9. Анализ источников лазерного излучения. Расчет электрических параметров лазерных излучателей.
10. Понятие электрической активации. Области эффективного использования электроактивированных растворов в сельском хозяйстве.
11. Области применения СВЧ установок в сельском хозяйстве.
12. СВЧ обеззараживание зерна перед посевом. Выбор режимов работы оборудования.
13. СВЧ оборудование для уничтожения патогенной микрофлоры. Выбор параметров установок.
14. Обработка кормов СВЧ установками. Оборудование и выбор режимов работы.



15. СВЧ оборудование для борьбы с сорной растительностью. Выбор режимов работы.
16. Электроимпульсная обработка растительных материалов. Электрогидравлический эффект.
17. Понятие ультразвука. Применение ультразвука в технологических процессах сельскохозяйственного производства.
18. Пьезоэлектрические преобразователи. Расчет пьезоэлектрических ультразвуковых установок.
19. Расчет магнитострикционных преобразователей ультразвуковых систем.
20. Электрофизические методы обработки металлов.
21. Воздействие ультразвука на детали сельхозтехники. Выбор параметров установки. Режимы работы ультразвуковой очистки деталей сельхозтехники.
22. Анализ способов и средств борьбы с перегревом в животноводческих помещениях. Теплообменники-охладители.
23. Расчет охладителей воздуха в коровнике. Схемы охладительных установок.
24. Рациональные схемы вентиляции и электроотопления животноводческих помещений.
25. Расчет системы децентрализованного электроотопления коровника.
26. Электроотопительный прибор с аккумуляцией тепла для помещений сельскохозяйственного назначения. Выбор материала теплоаккумулятора.
27. Определение оптимальной доли использования теплоаккумуляторов в общем энергобалансе электротепловых установок фермы.
28. Расчет электроотопительного прибора с теплоаккумуляцией для использования в децентрализованной системе отопления коровника.
29. Влияние воздушных завес на энергетический баланс животноводческих помещений. Расчет воздушных завес.
30. Применение теплообменников в животноводстве. Простейшие теплообменники. Конструкция, расчет.

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 «Электрооборудование и электротехнологии, 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 экзаменуемым студентом разборчиво с указанием фамилии, имени, отчества, личной росписи. Экзаменационная работа выполняется разборчивым почерком и по окончании экзамена сдается 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 окончании 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 деканата.

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.

### **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.16 – «Автоматика»**

### **Перечень основной литературы**

1. Шишмарев, В.Ю. Автоматика /учебник/ В.Ю. Шишмарев. – М.: «Академия», 2010. – 283 с.
2. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: /учебник/ А.В. Бородин, С.А. Андреев. М.: КолосС, 2005. – 351 с.
3. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации: / учебник для вузов / Б. В. Шандров, А.Д. Чудаков. – М.: «Академия», 2010. – 362 с.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Андреев, С.А. Автоматика /конспект лекций / С.А. Андреев. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2010. – 116 с.
2. Рольнов, А.А. Автоматическое регулирование /учебник/ А.А. Рольнов, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. – М.: ИНФРА, 2010. - 219 с.
2. Серебряков, А.С. Автоматика /учебник/ А.С. Серебряков, Д.А. Семенов, Е.А. Чернов. – М.: Юрайт, 2016. - 431 с.

## **Дисциплина 2. Б1.О.35 – «Электропривод»**

### **Перечень основной литературы**

1. Кабдин, Н. Е. Электрический привод /учебник/ Н.Е. Кабдин. - М.: ФГБОУ- ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 224 с.
2. Епифанов, А.П. Электропривод [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. «Электриф. и автоматизация сел. хоз-ва» / А.П. Епифанов – СПб.: Лань, 2012. – 400 с. (Учебники для вузов. Специальная литература)
3. Шичков, Л.П. Электрический привод. [Электронный ресурс]: /Л.П. Шичков. – М.: Изд. Юрайт, 2017. -331 с.
4. Онищенко, Г.Б. Электрический привод / учебник для вузов / Г. Б. Онищенко. – М.: Академия, 2006. – 288 с.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс]: /А.П. Епифанов, А.Г. Гущинский, Л.М. Малайчук. – С.-П.: Изд. Лань, 2016 – 223 с.
2. Чиликин, М.Г. Общий курс электропривода /учебник для вузов/ М.Г. Чиликин, А.С. Сандлер. – М.: Энергоиздат, 1981. – 576 с.

## **Дисциплина 3. Б1.В.01.03 – «Электротехнологии в АПК»**

### **Перечень основной литературы**

1. Баранов, Л.А. Светотехника и электротехнология [Текст]: учебное пособие для вузов/ Л.А. Баранов, В.А. Захаров. – М.: КолосС, 2008. – 344 с.
2. Башилов А.М. Низкотемпературный электронагрев [Текст]: учебное пособие / А.М. Башилов, С.А. Растимешин, С.С. Трунов, С.А. Егоров, Ю.Б. Катков. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2011. – 68 с.

3. Юдаев, И.В., Живописцев, Е.И. Электрический нагрев: основы физики процессов и конструктивных расчетов [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Юдаев, Е.И. Живописцев.– СПб.: Издательство «Лань», 2018.– 196 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/102248#2>.

### Перечень дополнительной литературы

1. Багаев, А.А. Электротехнология [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по напр. подготовки: 660300 –«Агроинженерия» и 140200 «Электроэнергетика» и по спец. 311400 «Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва» И 10040 «Электроснабжение» / А. А. Багаев, А. И. Багаев, Л. В. Куликова; МСХ РФ, Алтай. гос. аграр. ун-т. - Барнаул: [б. и.], 2006. – 319 с.
2. Басов, А.М. Электротехнология [Текст]: учебное пособие для вузов / А.М. Басов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.
3. Газалов, В.С. Электротехнологии и электрооборудование в сельскохозяйственном производстве [Текст] : сб. науч. тр. / МСХ РФ, ФГОУ ВПО Азово-Черномор. гос. агроинж. академия; [Ред. кол.: В. С. Газалов (отв. ред.) и др.]. – Зерноград: АЧГАА, Вып. 4., Т. 1, 2004. – 120 с.
4. Живописцев, Е.Н., Косицын, О.А. Электротехнология и электрическое освещение [Текст]: учебное пособие / Е.Н. Живописцев, О.А. Косицын. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990.– 303 с.
5. Карасенко, В.А. Электротехнология [Текст]: учебное пособие для вузов /В.А. Карасенко. – М.: Колос, 1992. – 304 с.
6. Куликова, Л.В. Электротехнология в кормопроизводстве [Текст]: учебное пособие по курсу «Электротехнол. установки с.-х профиля» / Л. В. Куликова ; Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (Барнаул). – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2001. – 28 с.

## 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

Оценка	Критерий
<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

Оценка	Критерий
	РЕШАТЬ НЕСТАНДАРТНЫЕ задачи.
«ХОРОШО»	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: а) аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; б) решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
	Студент продемонстрировал либо: а) полное фактологическое усвоение материала; б) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; с) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент продемонстрировал либо: а) НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, б) НЕПОЛНОЕ умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, с) НЕПОЛНОЕ умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения.
	Студент на фоне базовых знаний НЕ продемонстрировал либо: а) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, б) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.
	Студент НЕ имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.

### 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, управленческой, экономической, социально-экономической и другой деятельностью. Бакалаврские работы могут подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения (в соответствии 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. Для магистерских диссертаций, кроме перечисленных материалов, включают печатные статьи по теме ВКР).

Объем пояснительной записки 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 записки ВКР.

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

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

**Введение и заключение.** «Введение» и «заключение» – структурные элементы ВКР, требования к ним определяются методическими указаниями к выполнению ВКР по направлениям подготовки: 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», 35.03.06 – «Агроинженерия» (Выпускная квалификационная работа бакалавра/ Кожевникова Н.Г., Андреев С.А., – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017. – 35 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 направлениям подготовки: 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», 35.03.06 – «Агроинженерия» (Выпускная квалификационная работа бакалавра/ Кожевникова Н.Г., Андреев С.А., – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017. – 35 с.).

**Библиографический список.** Библиографический список – структурный элемент ВКР, который приводится в конце текста ВКР, представляющий спи-

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

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

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

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен 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, Ь. 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 чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице ВКР ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.

Опечатки, опiski 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 записки должно быть кратким и четким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований,

то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают перед «содержанием».

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

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

**Правила печатания знаков.** Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

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

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

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

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Существует ряд общепринятых графических сокращений:

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

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

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

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

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

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

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

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

Размеры шрифта для формул:

- обычный – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;
- мелкий индекс – 8 пт;

- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 14 пт.

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

*Пример:*

Номинальные потери мощности в электродвигателе определяются по формуле:

$$\Delta P_n = P_n \frac{1 - \eta_n}{\eta_n}, \quad (3.1)$$

где  $P_n$  – номинальная мощность электродвигателя, кВт;

$\eta_n$  – 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 записки. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы.

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

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

**Из формулы (3.1) следует...**

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения (=; ≠; ≥, ≤ и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде косога 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 записки, 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 записки, например, **Рис.3.1**). В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (**рис.3.1**) либо в виде оборота типа «...как это видно на **рис.3.1**».

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

Точка в конце названия не ставится.

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

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

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

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 диаграмм-

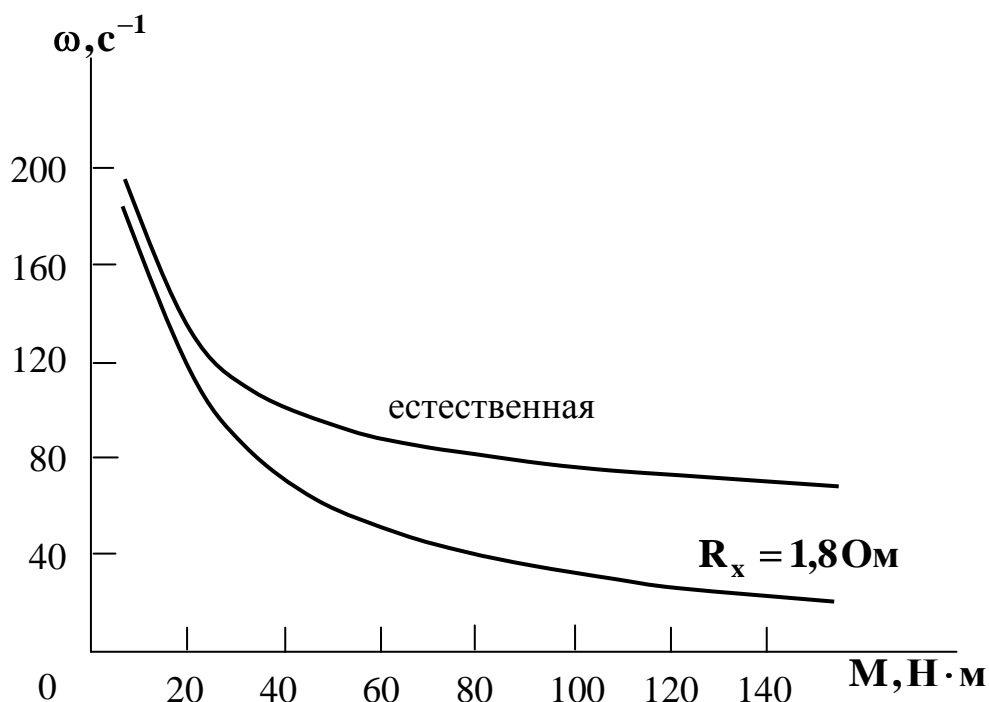


Рис. 3.1. Естественная и реостатная механические характеристики двигателя

- мы). При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых *Word*;
- либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором *Word* стандартной конфигурации.

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

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

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

Название таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например*: Таблица 3 – 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, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовки столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

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

*Пример:*

Таблица 3 – Классификация автоматизированных электроприводов

Классификационный признак	Классификационные градации
По способу передачи механической энергии исполнительному органу	1.Индивидуальный 2.Групповой 3.Многодвигательный 4.Взаимосвязанный
По виду движения электродвигателя	1.Вращательного движения 2.Линейный 3.Нереверсивный 4.Реверсивный 5.Непрерывный 6.Дискретный 7.Многокоординатный

-----разрыв страницы-----

Продолжение таблицы 3

По роду тока электродвигателя	1.Постоянного тока 2.Переменного тока
-------------------------------	--

## Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1-2003)

### Оформление книг

#### *с 1 автором*

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

#### *с 2-3 авторами*

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

#### **с 4 и более авторами**

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

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

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

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

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

#### **Для многотомных книг**

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

#### **Словари и энциклопедии**

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

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

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

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

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

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

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

#### **Диссертация**

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

#### **Автореферат диссертации**

Козеичева Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук:



06.01.04 - М.: 2011. - 23с.

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

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

#### **Описание официальных изданий**

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

#### **Депонированные научные работы**

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

#### **Электронные ресурсы**

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL molochnoe.ru/journal.
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 чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594x841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

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

Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-2006. Оформление 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, который состоит из следующих обозначений:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

17 – год выпуска;

00 – индекс кафедры (92 – «Автоматизации и роботизации технологических процессов имени акад. 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 записки;

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 пространственные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

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

- изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...,*
- на основе выполненного анализа можно утверждать ...,*
- проведенные исследования подтвердили...;*
- представляется целесообразным отметить;*
- установлено, что;*
- делается вывод о...;*
- следует подчеркнуть, выделить;*
- можно сделать вывод о том, что;*

*–необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;  
–в работе рассматриваются, анализируются...*

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

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
  - прежде всего, сначала, в первую очередь;*
  - во – первых, во – вторых и т. д.;*
  - затем, далее, в заключение, итак, наконец;*
  - до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;*
  - в последние годы, десятилетия;*
- для сопоставления и противопоставления:
  - однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*
  - как..., так и...;*
  - с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*
  - по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- для указания на следствие, причинность:
  - таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
  - отсюда следует, понятно, ясно;*
  - это позволяет сделать вывод, заключение;*
  - свидетельствует, говорит, дает возможность;*
  - в результате;*
- для дополнения и уточнения:
  - помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
  - главным образом, особенно, именно;*
- для иллюстрации сказанного:
  - например, так;*
  - проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
  - подтверждением выше сказанного является;*
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
  - было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
  - как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
  - аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
  - по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- для введения новой информации:
  - рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
  - перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
  - остановимся более детально на...;*
  - следующим вопросом является...;*
  - еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
  - как показал анализ, как было сказано выше;*
  - на основании полученных данных;*

- *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
- *резюмируя сказанное;*
- *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

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

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

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

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

### **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 исходных данных и обоснование темы ВКР»** студент даёт краткую характеристику объекта электрификации, анализ технологических процессов (с перечнем типов и марок технологического оборудования и указанием типа и мощности ЭД), на основании которого обосновывается необходимость совершенствования электрификации и автоматизации путем замены или модернизации электрооборудования технологического процесса, а также тема ВКР, формулируются цели и задачи работы,

**В электротехническом разделе** производится проектирование электрического освещения объекта, выбор электропривода сельскохозяйственных машин и установок, выбор электротермического оборудования, выбор аппаратуры

управления и защиты, расчет внутренних электрических сетей.

**Для проектирования электрического освещения** необходимы следующие исходные данные: планы и разрезы помещений объекта с указанием всех размеров и расстановки технологического оборудования, условия окружающей среды, состояние пола, стен, потолка. При проектировании электрического освещения выбирают вид и систему освещения, тип источника излучения и светильника, метод расчета освещения, размещают светильники на плане объекта проектирования. Используя выбранный метод расчета освещения, определяют мощность лампы, фактическую освещенность и сравнивают ее с нормированной, рассчитывают установленную мощность. Разбивают осветительные нагрузки на группы, определяют систему напряжения, количество фаз с учетом рекомендаций, определяющих максимально допустимое количество ламп, мощность группы и длину линии, рассчитывают осветительную электропроводку по допустимой потере напряжения, которая не должна превышать 2,5%. Выбирают аппаратуру защиты и управления, распределительные и групповые щиты. Подробную характеристику осветительного оборудования, внутренних проводов, распределительных и групповых щитов, аппаратуры защиты и управления приводят в расчетно-монтажной таблице.

#### **Выбор электропривода сельскохозяйственных машин и установок.**

Для обеспечения нормального протекания технологического процесса, снижения времени простоев оборудования большое значение имеет правильный выбор электропривода для рабочих машин. При выборе рационального электропривода необходимо добиваться наиболее полного его соответствия приводным характеристикам (технологическим, кинематическим, механическим, нагрузочным, инерционным и энергетическим) рабочей машины.

Выбор электродвигателей для привода рабочих машин производят по роду тока, напряжению электрической сети, скорости вращения, конструктивному исполнению (по условиям окружающей среды, способу монтажа), характеру и величине нагрузки, режиму работы..

Выбранный электродвигатель проверяют на перегрузочную способность, на возможность пуска и по допустимому числу включений (если это необходимо).

#### **Выбор электротермического оборудования.**

Выбору электротермического оборудования предшествует анализ возможных в конкретном случае способов преобразования электрической энергии в тепловую, видов электронагрева, а также определение потребной мощности в зависимости от режима работы.

Выбрав по мощности и температуре оборудование, производят проверочный расчет температуры нагревателей и нагреваемого материала на соответствие температурным режимам.

#### **Выбор оборудования для создания систем микроклимата**

В создании оптимального микроклимата наиболее важная роль отводится отоплению и вентиляции помещений.

При проектировании систем вентиляции и отопления сельскохозяйствен-

ных производственных помещений следует произвести выбор системы вентиля, ли и отопления, расчет необходимого воздухообмена, выбор основных элементов системы вентиляции и отопления (вентиляторов, электродвигателей, калориферов и т.д.).

### **Выбор аппаратуры управления и защиты**

Исходными данными для выбора защитной аппаратуры являются, характеристика питающей сети (напряжение, род тока, частота и т.д.), режим работы электрооборудования и его паспортные и каталожные данные, значения коэффициентов загрузки и одновременности, рабочие и пусковые токи электродвигателей и другого электрооборудования, условия окружающей среды.

Согласно ПУЭ для электродвигателей переменного тока должна предусматриваться защита от коротких замыканий, от токов перегрузки и защита минимального напряжения. Специальные виды защит электродвигателей допускается применять в порядке исключения.

При защите внутренних сетей также необходимо руководствоваться требованиями ПУЭ. Согласно ПУЭ, все внутренние сети помещений должны быть защищены от токов короткого замыкания. От перегрузки защищают сети, выполненные открыто проложенными незащищенными изолированными проводниками с горючей оболочкой, проводниками, проложенными в трубах и т.п. в следующих случаях:

- осветительные сети в жилых и общественных зданиях;
- осветительные сети в пожароопасных помещениях;
- сети всех видов во взрывоопасных помещениях;
- силовые сети на сельскохозяйственных и промышленных предприятиях,

в жилых и общественных зданиях, если по условиям технологического процесса может возникнуть длительная перегрузка проводов и кабелей.

### **Расчет внутренних электрических сетей**

Расчет силовых сетей сводится к выбору сечения по длительно допустимому току, типа и марки провода или кабеля, способа прокладки.

При расчете силовых сетей определяют расчетные токи линии (рабочие и пусковые), защитную аппаратуру, выбирают сечение провода или кабеля, исходя из двух условий: по условию нагревания длительным рабочим током линии и по условию соответствия выбранному защитному аппарату. Затем из таблицы выбирают проводник с допустимым током, превышающим большую величину из этих двух условий, выбирают способ прокладки, тип и марку провода или кабеля, проверяют надежность действия защитного аппарата при однофазном коротком замыкании в наиболее удаленной точке сети.

Результаты расчетов силовой сети, выбора защитной и пусковой аппаратуры, распределительных и групповых пунктов и щитков следует представить в виде расчетно-монтажной таблицы.

**В специальной части ВКР** должна содержаться глубокая творческая проработка вопросов комплексной электрификации и автоматизации важнейших технологических процессов, вопросов развития и применения электропривода, электротехнологий в сельском хозяйстве, организации технической эксплуата-

ции электрооборудования в сельскохозяйственном производстве и т.д. При этом следует стремиться к тому, чтобы спецвопрос был продолжением тем научно-исследовательской работы студента в СНО.

При разработке спецвопроса необходимо остановиться на следующих вопросах: дать критический анализ состояния вопроса по литературным источникам; предложить свой вариант разработки и провести его исследования; дать технико-экономическое обоснование принятого решения.

Прежде, чем приступить к разработке конкретного спецвопроса, следует ознакомиться по литературным источникам с современными достижениями науки и техники в данной области.

На основании ознакомления с литературными источниками следует дать критический анализ современных достижений, остановившись на преимуществах и недостатках известных инженерных решений. При этом необходимо дать анализ причин, вызывавших эти недостатки, с целью избегания их в процессе своей работы.

После этого дают предложения по электрификации и автоматизации технологического процесса, по организации технической эксплуатации электрооборудования и т.д., проводят исследования по теме.

Свои предложения следует обосновывать необходимыми расчетами и ссылками на собственные исследования и литературу.

Расчетами доказываемся преимущество принятых решений, позволяющих повысить производительность труда, снизить себестоимость, улучшить качество выполняемых работ и эффективность производства в целом. При использовании для расчетов компьютерных программ рекомендуется приводить алгоритм решения задачи.

В этом же разделе может быть представлена исследовательская часть ВКР. При участии студентов в научных исследованиях повышается уровень подготовки выпускника, студенты получают навыки проведения научных исследований, у них развиваются способности к творческому мышлению. Исследования могут быть как теоретическими, так и экспериментальными. Целью научных исследований является поиск различных вариантов наиболее прогрессивных технических, технологических и организационных решений.

Материал исследовательской части должен содержать теоретические положения, методику исследования, результаты экспериментов, выводы. Результаты исследований представляются в виде таблиц, статистических оценок параметров, графиков.

В ВКР студентам, как правило, необходимо разработать схемы автоматического управления технологическими процессами на объекте проектирования. При этом разрабатывают структурные, функциональные, принципиальные, и др. схемы, производят выбор и расчет элементов систем автоматизации и т.д.

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



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

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

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

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

- технико-экономическое обоснование целесообразности внедрения предлагаемого проектного решения и расчет экономического эффекта от его внедрения за рассматриваемый период;
- расчет экономического эффекта в целом от внедрения всего проекта, а также расчет других технико-экономических показателей, характеризующих эффективность проекта (величина дополнительных капитальных вложений, проектная себестоимость, срок окупаемости капитальных вложений и т.д.).

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

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

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

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

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

Примерные темы ВКР бакалавра определяются выпускающей кафедрой «Автоматизации и роботизации технологических процессов им. академика И.Ф. Бородина», курирующей направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность - Электрооборудование и электротехнологии, доводятся до каждого студента на 2 курсе в виде списка тем для всех форм обучения, подписанного директором института и заведующим кафедрой.

Темы выпускных квалификационных работ выпускников 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 «Автоматизации и роботизации технологических процессов им. академика И.Ф. Бородина», курирующей направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность - Электрооборудование и электротехнологии 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 факультета.

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.	Электрификация механической мастерской с разработкой мероприятий по повышению надежности асинхронного электропривода.
2.	Электрификация фермы крупного рогатого скота с определением оптимального запаса асинхронных двигателей
3.	Электрификация молочной фермы с разработкой электропривода навозоуборочного транспортера.
4.	Разработка автоматизированного электропривода системы водоснабжения коровника
5.	Электрификация свинарника-откормочника с разработкой электропривода вентиляционной установки.
6.	Электрификация свинарника-откормочника с разработкой электропривода навозоуборочной установки

7.	Электрификация свинарника-маточника с разработкой системы отопления и локального обогрева поросят.
8.	Электрификация свинарника с разработкой электропривода системы уборки навоза
9.	Электрификация фермы по откорму крупного рогатого скота с разработкой электропривода системы водоснабжения.
10.	Электрификация птичника с разработкой системы регулирования температурного режима
11.	Электрификация свинарника-маточника с разработкой установки для инфракрасного обогрева молодняка.
12.	Электрификация коровника с разработкой установки для выращивания зеленой подкормки.
13.	Электрификация птичника с разработкой установки для инфракрасного обогрева молодняка.
14.	Электрификация птичника с разработкой установки для комбинированного облучения цыплят ремонтного молодняка.
15.	Электрификация фермы крупного рогатого скота привязного содержания с разработкой энергосберегающей отопительно-вентиляционной системы.
16.	Электрификация свинарника-откормочника с разработкой электрического водонагревателя для системы поения животных.
17.	Электрификация фермы крупного рогатого скота с разработкой установки для ультрафиолетового облучения сельскохозяйственных животных
18.	Электрификация птичника с разработкой установки для освещения клеточных батарей кур-несушек.
19.	Электрификация телятника с разработкой вентиляционно-отопительной системы.
20.	Электрификация гидропонной теплицы с разработкой установки для облучения рассады огурцов.
21.	Электрификация свинарника-маточника с разработкой установки для локализованного обогрева поросят-сосунков
22.	Электрификация фермы крупного рогатого скота с разработкой системы отопления и вентиляции
23.	Электрификация пленочной теплицы с разработкой автоматизированной установки для обогрева и вентиляции.
24.	Разработка автоматизированной системы ускоренного заряда аккумуляторных батарей сельскохозяйственной техники
25.	Электрификация теплицы с разработкой установки для облучения салата.

### 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 направлениям подготовки: 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», 35.03.06 – «Агроинженерия» (Выпускная квалификационная работа бакалавра/ Кожевникова Н.Г., Андреев С.А., – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017. – 35 с.).

Объем, структура пояснительной записки по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность - «Электрооборудование и электротехнологии» 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 объём 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 «Электропривод и электротехнологии», курирующая направление подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность «Электрооборудование и электротехнологии» организует и проводит предварительную защиту ВКР.

Допуск к защите ВКР осуществляет 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 отзыва 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 – Агроинжене-

рия, направленность - Электрооборудование и электротехнологии. 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.

### **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 обсуждения на заседании ГЭК. При этом голос председателя ГЭК является решающим.

Итоговая оценка члена ГЭК определяется как среднее арифметическое из оценок показателей (представленных в таблице 4), выставляемых по принятой четырех 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 записки	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	Оценка рецензента
1.												
..												

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

Таблица 5 – Критерии выставления оценок при защите ВКР

Оценка	Критерий оценки ВКР
<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.



Оценка	Критерий оценки ВКР
	Ход защиты ВКР показал достаточную профессиональную подготовку.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	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
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Тема ВКР представлена в общем, виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и 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 итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается квалификация «бакалавр» и выдается документ об образовании и 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 аттестации являются оценками «отлично»;
- количество указанных в приложении к диплому оценок «отлично» , включая оценки по результатам государственной аттестации, составляет не менее 75% от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

**Составители:**

Чистова Я.С., к.п.н.

Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент






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. Горячкина  
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 – Электрооборудование и электротехнологии**

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

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

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(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. Горячкина  
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. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Приложение Г

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

185													
										120			
										(1)			
										(2)			
										15	15	20	
Должность		Фамилия		Подпись		Дата					Стадия	Лист	Листов
Разработчик								(3)			(5)	(6)	(7)
Руководит.													
Зав. вып. каф.													
Норм. конт.								(4)			(8)		
5													

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

- в графе 1 - обозначение шифра документа, в том числе: код кафедры, номер учебной группы, год оформления графического документа, номер графического документа. Например - шифр документа – 27-471-15-01, где, 27 - код кафедры, 471 - номера учебной группы, 15 - год оформления графического документа, 01- номер графического документа;

- в графе 2 - наименование работы;

- в графе 3 - наименование раздела работы;

- в графе 4 - наименование изображений, помещенных на данном листе, в соответствии с их наименованием на чертеже. Если на листе помещено одно изображение, допускается его наименование приводить только в графе 4.

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

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

- в графе 6 - порядковый номер листа документа.;

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

Пример заполнения штампа.

						<b>27-471-15-07</b>			
						<b>Благоустройство производственной зоны с использованием строительных отходов на примере промышленного предприятия в Нижегородской области</b>			
<b>Должность</b>	<b>Фамилия</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>	Экономическая часть			<b>Стадия</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
Разработчик	Вабишевич 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 Электрооборудование и электротехнологии (квалификация выпускника — бакалавр)

Лавровым Андреем Викторовичем, заместителем технического директора по наружному освещению и архитектурно-художественной подсветки АО «ОЭК» проведено рецензирование программы государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность Электрооборудование и электротехнологии, 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 (разработчики – Кабдин Николай Егорович, доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, Чистова Яна Сергеевна, 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 и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, направленность Электрооборудование и электротехнологии, в которой предусмотрена подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности: ***производственно-технологическая***

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 Электрооборудование и электротехнологии включает в себя проведение государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы в виде бакалаврской 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, 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 Электрооборудование и электротехнологии, разработанная, доцентом кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, кандидатом технических наук Кабдиным Н. Е. и доцентом кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, кандидатом педагогических наук Чистовой Я.С., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики и рынка труда, что позволяем при ее реализации подготовить высококвалифицированные кадры

Рецензент: заместитель технического директора  
по наружному освещению и  
архитектурно-художественной подсветки АО «ОЭК»

