

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

Д.И. Меркулов

«11» апреля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой технологий материалов и  
промышленной инженерии

Степанович Е.Ю.

«11» апреля 2023 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Составитель(и)	<b>Меркулов Д.И. доцент кафедры ТМПИ, к.ф.-м.н., доцент</b>
Направление подготовки	<b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Год приема	<b>2023</b>
Курс	<b>5</b>
Семестр(ы)	<b>10</b>

Астрахань, 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**1.1. Цель государственной итоговой аттестации** — определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника. Профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений»

### 1.2. Задачи государственной итоговой аттестации:

- проверка уровня сформированности компетенций, определённых ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки / специальности;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации (ГИА) и выдаче документа об образовании и о квалификации;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся по ОПОП ВО.

В рамках проведения ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций.

ПК-2. Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций.

## **2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **2.1. Формы проведения государственной итоговой аттестации:**

— защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты бакалаврской работы;

### **2.2. Объём и сроки проведения государственной итоговой аттестации**

Объём ГИА — 6 зачётных единиц, в том числе:

— 6 зачётных единиц — для защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты\*;

Расписание аттестационных испытаний доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за один месяц до начала периода ГИА.

### **2.3. Допуск к государственной итоговой аттестации**

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объёме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

## **3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **3.1. Фонд оценочных средств для бакалаврской работы.**

#### **3.1.1. Требования к результатам обучения**

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,

обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций.

ПК-2. Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций.

### 3.1.2. Примерный перечень тем бакалаврской работы и порядок их утверждения

1. Проектирование автономной системы энергоснабжения с применением солнечно-ветровой установки фермерского хозяйства
2. Проектирование сетевой солнечной электростанции для повышения энергоэффективности автосалона Hyundai AGAT-Плюс
3. Проектирование сетевой солнечной электростанции для повышения эффективности электроснабжения административного здания
4. Повышение эффективности работы теплонасосной установки за счет низкопотенциальной геотермальной энергии для системы отопления детского спортивного клуба
5. Модернизация сети промышленного энергоузла предприятия с использованием внедрения ветроэлектростанции
6. Разработка энергоэффективной комбинированной теплосолнечной энергетической установки
7. Модернизация системы электроснабжения промышленного предприятия на базе возобновляемых источников энергии
8. Разработка электрической схемы энергоэффективной системы управления парковочным пространством с автономным электроснабжением на основе возобновляемых источников энергии
9. Разработка мобильного ветро-солнечного комплекса для энергоснабжения автономных потребителей
10. Разработка проекта частичного электроснабжения «синих» автобусов, с использованием фотоэлектрических солнечных преобразователей
11. Проектирование автономной системы электроснабжения электростанции на базе ветроустановок и бензогенераторов
12. Проектирование электроснабжения горнолыжного комплекса с применением ветро-солнечной установки

13. Повышение энергоэффективности зарядных станций электромобилей на базе возобновляемых источников энергии
14. Проект электрификации независимого питания небольшого пригорода за счет ветропарка
15. Модернизация электропривода фильтростанции системы полива и дозирования удобрений
16. Модернизация электропривода механизма передвижения козлового крана КСК32
17. Модернизация электропривода механизма подъема козлового крана КСК32
18. Модернизация электропривода насосной станции ФГБУ «Астраханьмелиоводхоз»
19. Модернизация электропривода механизма передвижения мостового крана МК20 грузоподъемностью 20т
20. Модернизация системы электроснабжения солнечной электростанции Тинаки 15 МВт с применением более совершенных солнечных модулей и увеличением ее мощности до 30 МВт
21. Проектирование линии 10 кВ для подключения солнечной электростанции Нива 15МВт к подстанции 110/10 кВ Фунтово
22. Проектирование сетевой солнечной электростанции административного здания филиала ПАО «Россети Юг»-«Астраханьэнерго»
23. Модернизация системы электроснабжения подстанции Восточная
24. Модернизация подстанции 110/10 кВ Судостроительная филиала ПАО «Россети Юг»-«Астраханьэнерго»
25. Проектирование цифровой системы электроснабжения ремонтно-производственной базы Зацаревского РЭС филиала ПАО "Россети Юг" - "Астраханьэнерго". (Сазыкин)
26. Реконструкция ПС Трусовская с заменой силовых трансформаторов и коммутационных аппаратов филиала ПАО "Россети Юг" - "Астраханьэнерго". (Сазыкин)
27. Проектирование системы электроснабжения морского порта Оля с использованием современной системы контроля и учёта электроэнергии. (Сазыкин)
28. Проектирование системы электроснабжения завода по производству рыбных кормов особой экономической зоны Астраханской области с применением элементов зелёной энергетики. (Сазыкин)
29. Реконструкция системы электроснабжения наружного освещения города Астрахани с применением современных цифровых технологий. (Сазыкин)
30. Разработка энергоэффективной системы электроснабжения офисного здания (Степанович) Беляков А.В.
31. Проект реконструкции ПС 35/10 кВ "Тумак" филиала ПАО "Россети ЮГ" - "Астраханьэнерго"
32. Проектирование системы электроснабжения спортивного комплекса в Приволжском районе Астраханской области
33. Модернизация системы электроснабжения контейнерного пункта грузового порта "Оля"
34. Проектирование системы электроснабжения и освещения офисного здания в г. Астрахани
35. Разработка системы электроснабжения туристической базы отдыха с использованием возобновляемых источников питания
36. Проектирование системы электроснабжения населенного пункта Володарского района Астраханской области

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную студентами работу, демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР выполняется в виде бакалаврской работы, включающего в себя пояснительную записку и графическую часть.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для присвоения студенту степени бакалавра, и выдачи документа о высшем образовании.

Для подготовки выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) за каждым студентом закрепляется научный руководитель, а также, в случае необходимости, консультант по отдельным частям выпускной работы (консультант по графической или экономической части,

консультант по технике безопасности и охране труда). Кафедра разрабатывает и утверждает тематику выпускных квалификационных работ. Совет факультета формирует приказ об утверждении тем ВКР с указанием научных руководителей. Приказ об утверждении тем выпускных квалификационных работ и закреплении научных руководителей утверждается не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Для выполнения выпускной квалификационной работы учебным планом предусматривается специально отведенное время — преддипломная практика. Выполнение ВКР заканчивается во время преддипломной практики. Законченный вариант ВКР сдается на кафедру не позднее, чем за месяц до защиты.

Работа над ВКР студентом ведется поэтапно. Для контроля выполнения отдельных этапов перед началом написания бакалаврской работы студентом, совместно с руководителем, составляется календарный поэтапный график

Графиком выполнения ВКР предусматриваются регулярные консультации с руководителем проекта, в ходе которых осуществляется контроль над ходом выполнения бакалаврской работы, решаются возникающие вопросы. На консультации обязаны явиться все студенты-дипломники и предъявить все материалы по выполнению бакалаврской работы (листы графической части и пояснительной записки), соответствующие текущему этапу. Результаты выполнения графика обсуждаются на кафедре с приглашением отстающих студентов. По результатам преддипломной практики кафедрой принимается решение о допуске или не допуске студента к защите.

Пояснительная записка выполняется по разделам с одновременным выполнением графической части работы. Законченная бакалаврская работа, подписанная студентом и, в случае их наличия, консультантами, представляется студентом руководителю.

После просмотра и одобрения бакалаврской работы руководитель, подписывает его и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой. В отзыве дается характеристика проекта, оцениваются личностные качества студента.

Необходимо подчеркнуть, что ответственность за принятые технические решения и правильность всех расчетов в ВКР возлагается на студента-дипломника.

Законченная бакалаврская работа с отзывом руководителя представляется на утверждение заведующему кафедрой.

### **3.1.3. Требования к бакалаврской работе**

Выпускная квалификационная работа представляет собой логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование одной из актуальных тем, в котором выпускник демонстрирует уровень овладения необходимыми теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи. Выпускная квалификационная работа входит в итоговую аттестацию.

Выпускная квалификационная работа должна:

1. носить творческий, практический характер и основываться на актуальных данных и передовых научных разработках;
2. отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала;
3. отражать умения обучающегося формулировать и решать научно-исследовательские и практические задачи;
4. быть правильно оформлена (четкая структура, завершенность, правильное оформление библиографических ссылок, списка литературы и нормативно-правовых актов, актуальность исполнения).

Выпускная квалификационная работа должна быть написана самостоятельно, содержать совокупность аргументированных положений и выводов. Автор несет ответственность за достоверность данных, представленных в выпускной квалификационной работе, он обязан делать ссылки на автора и источник, из которого заимствуются материалы или отдельные результаты. В случае использования чужого материала без ссылки на автора или источник заимствования выпускная квалификационная работа к защите не допускается.

Выпускная квалификационная работа состоит из следующих частей: пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка должна содержать следующие документы:

— титульный лист;

план-график и задание на выполнение ВКР; Аннотация (рус/англ)

содержание; введение;

основной текст пояснительной записки с разделением на главы; заключение;

Список использованных источников приложения (при их наличии).

В случае если выпускная квалификационная работа выполняется несколькими студентами, задание оформляется руководителем проекта персонально для каждого студента с указанием перечня разрабатываемых разделов пояснительной записки и листов графической части. При этом объем пояснительной записки устанавливается по согласованию с руководителем проекта. Ориентировочный объем отдельных разделов указан по разновидностям тематики проектов.

Разделы пояснительной записки оформляются на стандартных листах по формам 9 и 9а (ГОСТ 2.106-96).

Приложениями являются схема электрическая структурная, схема электрическая принципиальная, блок-схема алгоритма, программный код, ведомости и т.д. Текст пояснительной записки представляется в машинописном компьютерном виде, графическую часть разрабатывается с применением машинной графики на листах формата не менее А3.

Студенты, выполняющие ВКР по научно-исследовательской или конструкторской тематике, готовят и представляют к защите в ГЭК презентацию с кратким изложением результатов НИР, макет разработанной установки или прибора, или саму установку (прибор). Содержание информации, представляемой на планшете, определяется совместно с руководителем проекта.

Законченная бакалаврская работа состоит из пояснительной записки объемом не менее 60 страниц машинописного текста и графической части. Графическая часть выполняется на 2 - 12 листах чертежной бумаги в пределах форматов, установленных ГОСТ 2.301-68, и содержит не менее 2 чертежей, остальные допускаются плакаты.

Тема выпускной квалификационной работы должна отражать конкретные задачи развития электронной промышленности, создания современных систем управления технологическими машинами и устройствами, разработка преобразовательных устройств для различных потребителей, а также может быть направленной на решение кафедральных задач. Она должна предусматривать проектирование технологического процесса сборки и сварки заданной сварной конструкции при определенном объеме выпуска ее в год. Технологический процесс должен отвечать современному уровню соответствующей отрасли промышленности.

#### **3.1.4. Процедура защиты бакалаврской работы**

Председатель государственной аттестационной комиссии (ГАК) обеспечивает выполнение требований к процедуре защиты бакалаврских работ, соблюдение установленных сроков и порядка заседания государственной аттестационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ.

Защита бакалаврских работ проводится на открытом заседании ГАК с участием полного состава комиссии.

Секретарь ГАК представляет на заседание комиссии по каждой бакалаврской работе:

1. первый экземпляр бакалаврской работы;

2. отзыв руководителя ВКР;

3. другие отзывы, полученные на бакалаврскую работу при их наличии; Порядок защиты

Процедура защиты имеет следующий порядок:

председатель ГАК объявляет список студентов, защищающих выпускные квалификационные работы на данном заседании, в порядке очередности приглашает на защиту выпускников, каждый раз объявляя их фамилию, имя и отчество, тему работы, фамилию и должность научного руководителя; выпускник излагает содержание работы, для выступления ему

предоставляется время до 10 минут (все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены заранее чётко и в размерах, удобных для демонстрации в аудитории. графики, таблицы, схемы на плакатах должны быть аккуратными и иметь заголовки);

члены ГАК задают выпускнику вопросы по теме работы;

руководитель работы читает отзыв о работе, в случае отсутствия руководителя на заседании отзыв о работе читает один из членов ГАК;

в заключение процедуры по защите работы председатель ГАК выясняет у членов комиссии, удовлетворены ли они ответом выпускника, и просит их выступить по существу выпускной квалификационной работы. Все присутствующие на заседании ГАК могут задавать вопросы и участвовать в творческой дискуссии.

Окончательная (балльная) оценка выносится на закрытом заседании ГАК большинством голосов членов ГАК. Научный руководитель и рецензент имеют право высказывать своё мнение, но в голосовании не участвуют.

ГАК имеет право рекомендовать бакалаврские работы к публикации, на конкурс, к практическому использованию.

Общее время защиты выпускной квалификационной (бакалаврской) работы — до 60 минут.

Решение об оценке выпускной квалификационной работы, присвоении квалификации и выдаче диплома выпускнику принимается на закрытом заседании Государственной аттестационной комиссии по завершении защиты всех работ, проводившихся на данном заседании.

По окончании оформления квалификационного протокола в аудиторию приглашаются выпускники, защищавшие выпускную квалификационную (бакалаврскую) работу, и все присутствующие на заседании комиссии.

Председатель ГАК объявляет оценки по защите выпускных квалификационных (бакалаврских) работ и решение Государственной аттестационной комиссии о присвоении выпускникам квалификации бакалавра.

### **3.1.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов подготовки и защиты бакалаврской работы**

После утверждения темы на Ученом совете факультета и назначении руководителя, обучающийся совместно с руководителем разрабатывает план-график выполнения. Контроль за выполнением плана-графика осуществляет научный руководитель.

В ходе подготовки ВКР обучающийся информирует руководителя о ходе выполнения ВКР (не реже 1 раза в месяц), осуществляет сбор всех необходимых данных для выполнения ВКР в период производственных и преддипломной практик. По окончании преддипломной практики студент получает зачет. Кроме этого, в ходе подготовки ВКР осуществляется организация периодического контроля намеченного графика выполнения ВКР на заседаниях кафедры (период 4-6 недель). Осуществление предварительной защиты ВКР на кафедре проходит не позднее, чем за 1 месяц до защиты ВКР.

Подготовленная и переплетенная ВКР в бумажном формате и на электронном носителе (в формате .pdf) представляется студентом на выпускающую кафедру не менее чем за две недели до дня ее защиты по расписанию ГИА. После завершения подготовки студентом ВКР научный руководитель составляет письменный отзыв. Рекомендуемая схема отзыва научного руководителя представлена в «Положении о выпускных квалификационных работах в Астраханском государственном университете» (утверждено приказом №080101/17а от 12 января 2018 г.).

Бакалаврская работа не подлежит обязательному рецензированию, поэтому рецензия на ВКР не обязательна.

После предзащиты ВКР проходит проверку на объем заимствований. Проверка ВКР на наличие заимствований является обязательной для обучающихся и вводится в целях осуществления контроля степени самостоятельности и корректности использования заимствованных источников. Ученый совет факультета устанавливает пороговые значения оригинальности текста для допуска к защите. Протокол с результатами проверки ВКР на определение объема заимствованного текста

студент представляет научному руководителю. Научный руководитель подписывает этот протокол и прилагает его к отзыву на ВКР. Текст ВКР и отзыв научного руководителя размещаются в электронно-библиотечной системе университета до защиты бакалаврской работы.

Отзыв научный руководитель представляет на выпускающую кафедру, которая обеспечивает ознакомление студента с этим отзывом не позднее, чем за 10 календарных дней до защиты ВКР. Отрицательный отзыв руководителя ВКР не влияет на допуск ВКР к защите. ВКР и отзыв передаются техническим секретарем в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКР.

К бакалаврской работе также прикладываются:

- заявление студента об утверждении темы ВКР, заверенное научным руководителем и заведующим выпускающей кафедры (1 экз.);
- план-график выполнения ВКР, заверенное научным руководителем и заведующим выпускающей кафедры (1 экз.);
- отзыв научного руководителя (1 экз.);
- отчет с результатами проверки ВКР на определение объема заимствованного текста, подготовленный с использованием системы «Антиплагиат» на сайте <http://www.antiplagiat.ru>, заверенный научным руководителем (1 экз.).

Допуск студента к ГИА осуществляется на основании приказа, который первоначально предоставляется в УМУ (не позднее, чем за 7 дней) и утверждается ректором (не позднее, чем за 3 дня до защиты бакалаврской работы).

### 3.1.6. Показатели и критерии оценивания результатов подготовки и защиты бакалаврской работы

**Таблица 1. Шкала и критерии оценки результатов защиты бакалаврской работы**

Оценка	Критерии оценки
<p style="text-align: center;">5 «отлично»</p>	<p>полностью сформированы все компетенции; результаты могут быть использованы в преподавательской работе; продемонстрировано умение использовать в работе специальную научно-методическую и учебную литературу; содержание работы полностью соответствует заявленной теме, предмет, объект, цель и задачи исследования сформулированы четко, избранные методы исследования позволяют решить поставленную проблему, тема исследования раскрыта полностью, работа логично и композиционно верно построена, выводы полностью обоснованы; оформление работы в целом соответствует предъявляемым требованиям, а доклад студента на защите раскрывает суть его работы, ответы на вопросы членов комиссии четкие, студент грамотно ведет дискуссию.</p>
<p style="text-align: center;">4 «хорошо»</p>	<p>все компетенции сформированы на базовом уровне; студент грамотно и по существу излагает положения исследуемой темы, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, умеет обобщать, выделять главное, обосновывать и аргументировать выводы по исследованию, однако лишь единичные положения ВКР обладают научной новизной и имеют теоретическую и практическую значимость; содержание работы соответствует заявленной теме, но она раскрыта недостаточно полно и всесторонне, корректно сформулированы объект, предмет, цели и задачи</p>

	<p>исследования, структура работы логична, однако выводы не вполне обоснованы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общее количество привлеченных источников и литературы достаточно для раскрытия темы, однако есть недостатки в оформлении научного аппарата исследования, есть отдельные погрешности в оформлении работы;</li> <li>- студент хорошо ориентируется в теме ВКР, понятно излагает материал, однако не всегда может аргументировано пояснить свое мнение при ответе на вопросы членов ГЭК.</li> </ul>
3 «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- компетенции сформированы частично;</li> <li>- содержание работы не полностью соответствует заявленной теме или она раскрыта не полностью формулировки предмета, объекта, цели и задач не вполне логичны, основные выводы не в полной мере соответствуют содержанию глав, выводы не всегда обоснованы;</li> <li>подобранная студентом источниковая и историографическая базы недостаточны для раскрытия темы не задействованы важные для исследования источники и литература, особенно новые научные исследования;</li> <li>в тексте исследования имеются существенные стилистические погрешности, в оформлении ВКР существенные недочеты;</li> <li>- студент испытывает трудности в кратком и четком изложении основных положений своего исследования, не может убедительно аргументировать свою точку зрения.</li> </ul>
2 «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- компетенции не сформированы;</li> <li>- ВКР представляет собой изложение уже известных в теории и методике преподавания математике фактов и аргументов.</li> <li>- содержание работы не раскрывает заявленную тему, предмет, объект, цель и задачи не сформулированы или не соответствуют заявленной теме. Методы исследования не обоснованы или не позволяют решить задачи исследования значимые выводы отсутствуют;</li> <li>- задействованная источниковая база недостаточна для раскрытия заявленной темы, не задействованы важные для исследования источники, особенно новые научные исследования;</li> <li>- текст работы не удовлетворяет критериям научного стиля изложения, не соблюдены правила оформления ВКР;</li> <li>студент не ориентируется в исследовании, не в состоянии кратко изложить основные положения и выводы работы, не в состоянии ответить на вопросы членов ГЭК по сути своей работы.</li> </ul>

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение бакалаврской работы**

###### **4.1.1. Рекомендации обучающимся по выполнению бакалаврской работы**

Общее руководство ВКР осуществляется заведующим кафедрой.

Руководители ВКР и консультанты по отдельным разделам несут ответственность перед администрацией Вуза за правильность и корректность постановки задач, наличие элементов новизны в ВКР и квалифицированное руководство самостоятельной работой студента.

Студент несет полную ответственность перед Государственной аттестационной комиссией за качество выполнения, содержание, результаты своей ВКР и сделанные выводы.

В соответствии с утвержденной темой ВКР, руководитель выдает студенту конкретные задания на подбор необходимого материала, оказывает ему помощь в разработке календарного графика работы. Таким образом, руководитель оказывает научную и методическую помощь, систематически контролирует выполнение работы, вносит определенные коррективы, дает рекомендации о целесообразности принятия того или иного решения, а также составляет отзыв о работе студента.

По отдельным разделам ВКР (экономическому, техники безопасности и др.) назначаются консультанты из числа преподавателей соответствующих кафедр.

Консультанты, с участием основного руководителя, составляют задания на углубленную разработку заданного раздела, рекомендуют студенту необходимую литературу, проводят консультации, проверяют результаты выполненной работы и рекомендуют данный раздел к защите.

Консультанты по отдельным разделам утверждают соответствующие части и ставят свои подписи на титульном листе.

После выполнения ВКР студент обязан предоставить все материалы (пояснительную записку, графический и иллюстрационный материал) руководителю на утверждение.

Законченная ВКР и Графическая часть подписывается строго в ниже приведенном порядке:

1. студентом — автором работы,
2. консультантами,
3. руководителем,
4. нормоконтролером,
5. заведующим кафедрой.

К работе прилагается письменный отзыв руководителя о работе студента над ВКР, где отмечаются систематичность и организованность в работе, проявленная инициатива в решении вопросов, степень самостоятельности, умение пользоваться научно-технической, справочной литературой, компьютером и т.д.

Для студентов очного и заочного отделения отзыв руководителя оценивается по пяти бальной системе.

#### **4.1.2. Литература и Интернет – ресурсы, необходимые для выполнения бакалаврской работы**

##### **4.1.2.1. Основная литература**

1. Прокофьев Г.Ф., Основы прикладных научных исследований при создании новой техники: монография / Г.Ф. Прокофьев, Н.Ю. Микловцик - Архангельск: ИД САФУ, 2014.
2. Сырецкий Г.А., Проектирование автоматизированных систем: учеб. Пособие / Сырецкий Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. URL: [Httns //www.studentlibrarv ru/book/ISBN9785778224551.html](https://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785778224551.html) (ЭБС «Консультант студента»).
3. Семенов Б.Ю., Силовая электроника: От простого к сложному [Электронный ресурс] / Б.Ю. Семенов - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 416 с. -URL: <Http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN5980032231.html> (ЭБС «консультант студента»)
4. Семенов Б.Ю., силовая электроника: профессиональные решения [электронный ресурс] / Семенов Б.Ю. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2011. - 416 с. -URL: <Http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785913590978.html> (ЭБС «консультант студента»)
5. Семенов Б.Ю., силовая электроника: профессиональные решения [электронный ресурс] / семехоб Б.Ю. - М.: QMK Пресс, 2011. - 416 с. (Серия "Компоненты и технологии") -URL: <http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785940747116.html> (ЭБС «консультант студента»)
6. Розанов Ю.К., силовая электроника [электронный ресурс]: учебник для вузов / розанов Ю.К. - М.: издательский ДОМ МЭИ, 2017 - URL:

<http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785383011553.html> (ЭБС «консультант студента»)

7. Розанов Ю.К., Силовая электроника [электронный ресурс]: учебник для вузов / Ю.К. розанов, А.А. kbachiok - М. : издательский ДОМ МЭИ, 2016. - URL:

<http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785383010235.html> (ЭБС «консультант студента»)

8. Микушин А.В., схемотехника мобильных радиостанций [электронный ресурс] Монография / микушин А.В., сединин В.И. - новосиби]ЭСК. : сибгути, 2016. - 288 с- URL:

<http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785914340350.html> (ЭБС «консультант студента»)

9. Дуглас С., схемотехника современных усилителей [электронный ресурс] / Дуглас Селф

М. QMK Пресс, 2011. - 536 с. - URL:

<http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785940747024.html> (ЭБС «консультант студента»)

10. Хансиоахим Б., схемотехника и применение мощных импульсных устройств [электронный ресурс] / хансиоахим блум; пер. С англ. Рабодзея А.М - М. QMK Пресс, 2016. - 352 с. (Серия "силовая электроника".) - URL:

<http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785941201914.html> (ЭБС «консультант студента»)

11. Перепелкин Д.А., схемотехника усилительных устройств [электронный ресурс] учебное пособие для вузов / Перепелкин Д.А. - М. : горячая линия - телеком, 2013. - 238 с. - URL: <http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785991203487.html> (ЭБС «консультант студента»)

#### 4.1.2.1 Дополнительная литература

12. Чикалов А.Н., схемотехника телекоммуникационных устройств [электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е.В. ТИТОВ, С.В. СОКОЛОВ, А.Н. Чикалов - М. : горячая ЛИНИЯ - телеком, 2016. - 322 с. - URL: <http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785991205146.html> (ЭБС «консультант студента»)

#### 4.1.2.2 Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система BOOK.ru, <https://book.ru>.
2. Образовательная платформа ЮРАЙТ, <https://urait.ru/>
3. Электронная библиотека «астраханский государственный университет» собственной генерации. На платформе ЭБС «электронный читательный зал — библиотек», <https://biblio.asu.edu.ru>. Учётная запись образовательного портала АГУ.
4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «ополите ресурс» «консультант Студента», является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. [www.studentlibrarv.ru](http://www.studentlibrarv.ru). Регистрация с компьютеров АГУ.

## 5. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее — индивидуальные особенности).

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, — не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, — не более чем на 20 минут;

— продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы — не более чем на 15 минут. В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- *по* их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;
  - г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по* их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Н. ТАТИЩЕВА

Факультет физики, математики и инженерных технологий  
Кафедра технологии материалов и промышленной инженерии  
Форма обучения \_\_\_\_\_

Допускается к защите  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г..  
Зав. кафедрой ТМПИ, к.ф.-м.н., доцент  
\_\_\_\_\_ Е.Ю. Степанович

ФИО  
НАЗВАНИЕ ТЕМЫ

**Бакалаврская работа  
по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника.**

Исполнитель:  
Студент группы **3ЭЭ-51**  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

Руководитель:  
Кафедра технологии материалов и  
промышленной инженерии  
Доцент  
\_\_\_\_\_ Першин А.Е.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

Согласовано:  
Кафедра технологии материалов и  
промышленной инженерии  
Нормоконтроль, должность  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

*С размещением работы в электронной  
библиотеке «Астраханский  
государственный университет.  
Выпускные квалификационные работы»  
согласен*  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

Текстовая документация ВКР 13.03.02. 10.2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»

Факультет физики, математики и инженерных технологий  
Направление подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и  
электротехника.

Кафедра технологии материалов и промышленной инженерии

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

З А Д А Н И Е

по выпускной квалификационной работе студентки  
ФИО

1 Тема бакалаврской работы: Разработка электронной системы орошения полей агропромышленного комплекса утверждена приказом по университету от «20» октября 2023 г. № 08-01-06/1348.

2 Дата выдачи задания по бакалаврской работе « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3 Исходные данные:

Основной задачей является создание электронной системы орошения полей агропромышленного комплекса, которая позволит более эффективно использовать водные ресурсы и осуществлять полив полей, за счет датчиков влажности почвы и клапанов.

4 Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) формируется в соответствии с индивидуальными особенностями задачи:

- выбрать необходимое оборудование для разработки системы орошения;
- разработать алгоритмы системы орошения;

5 Перечень графического материала:

- схема электрическая принципиальная;
- плата печатная, вид сверху, вид снизу;
- чертеж платы;

Руководитель \_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Анализ предметной области.....	11
1.1 Формирование цифрового сигнала.....	11
1.1.1 Обработка сигналов в цифровой и телевизионной системе.....	11
1.1.2 Концепция стандарта DVB-T.....	12
1.1.3 Формирование цифрового телевизионного сигнала.....	13
1.1.4 Параметры кодирования в цифровом телевидении.....	14
1.1.5 Передача цифровых телевизионных сигналов по каналам связи.....	17
1.2 Виды контроля наземных станций цифрового телерадиовещания.....	19
1.3 Требования к мониторингу оборудования и сигнала наземной станции.....	20
1.4 Результаты анализа информации по теме бакалаврской работы в литературных и патентных источниках.....	22
1.4.1 Научные статьи и монографии.....	22
1.4.2 Учебная и производственная литература.....	24
1.4.3 Патентная информация.....	24
1.4.4 Поиск аналогов на рынке.....	25
2 ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ.....	30
2.1 Концептуальное и функциональное проектирование устройства.....	30
2.2 Результаты структурного проектирования.....	31
2.2.1 Выбор управляющей платы.....	33
2.2.2 Выбор сетевого модуля и модема.....	37
2.2.3 Выбор модуля памяти и реального времени.....	39
2.2.4 Выбор измерительных датчиков контроля оборудования и микроклимата.....	40
2.2.5 Выбор реле.....	42

<i>Имя</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разраб.</i>					<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Провер.</i>						6	99		
<i>Взнос.</i>									
<i>Н. Контроль</i>									
<i>Утверд.</i>									



## Требования к оформлению бакалаврской работы

Бакалаврская работа оформляется на русском языке в любом текстовом редакторе. Основная часть пояснительной записки оформляется в рамке согласно требованиям ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-2001, а графический материал - ЕСКД.

Для текстового редактора Microsoft Word должны быть соблюдены следующие технические требования. Формат страницы - А4, кегль — 14, межстрочный интервал 1,5 пт, книжная ориентация (альбомная ориентация допускается только для страниц с таблицами и схемами), шрифт текста - The Times New Roman, цвет — черный. Поля: левое — 3 см., правое 1,5 см., верхнее и нижнее — 2 см. Отступы — 1,25 см.

Наименования всех структурных элементов бакалаврской работы (за исключением приложений) записываются в виде заголовков строчными буквами по центру страницы без подчеркивания (размер шрифта — 14, полужирный).

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на отдельных терминах, определениях, применяя инструменты выделения.

Страницы нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации повсему тексту. Номер страницы проставляется в середине нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляется. Приложения включаются в общую нумерацию страниц.

Каждую главу печатают с нового листа. Заголовки (названия) глав печатаются прописными (заглавными) буквами, заголовки параграфов строчными (кроме первой заглавной буквы), размер шрифта в заголовках — 14, полужирный. Подчеркивание и перенос слов в заголовках не допускается. Точка в конце заголовка не ставится.

Названия глав, параграфов, а также слова «введение», «заключение», «выводы», «содержание», «список использованных источников» следует располагать по центру, не подчеркивая, отделяя от текста дополнительным межстрочным интервалом.

Цифровой материал в работе оформляется в виде таблиц. В таблицах допускается применение кегля 12 размера. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается, или на следующей странице. В тексте работы на все таблицы должны быть сделаны ссылки, с указанием соответствующего номера таблицы. Пример 1. *Рассмотрим основные тенденции развития системы общего образования (см. таблица 1).* Пример 2. *В таблице 1 показаны основные тенденции развития системы общего образования.*

Таблицы нумеруются арабскими цифрами в правом верхнем углу (нумерация сквозная по всей работе). На следующей строке по центру

располагается заголовок таблицы (жирный шрифт). Не допустимо располагать заголовок таблицы и саму таблицу на разных листах.

Иллюстрации (графики, рисунки и схемы) должны быть органически связаны с текстом работы. Все иллюстрации имеют обозначение «Рис.», сквозную нумерацию по всему тексту ВКР и заголовков. Например: Рис. 1. Иллюстрация должна располагаться непосредственно после текста, в котором о ней упоминается впервые, или на следующей странице. Заголовок помещается непосредственно под иллюстрацией. «Отрывать» заголовок рисунка от самого рисунка и размещать их на разных листах работы не допускается.

Формулы располагают отдельными строками посередине листа или внутри текстовых строк. Короткие и простые формулы, не имеющие самостоятельного значения, не выносятся на отдельную строку, а помещаются прямо в тексте и не нумеруются. На отдельных строках располагают наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, выделенных из текста, можно помещать на одной строке, а не одну под другой.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Формулы, за исключением помещенных в приложения, имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Формулы, помещенные в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Например: (3.1), (3.3). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например: «Как следует из формулы (1), ...».

Список использованных источников оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008, в алфавитном порядке.

Иллюстративный, графический, картографический материал располагается только в приложениях. После общего заголовка «Приложение» каждый объект оформляется в качестве отдельного приложения с указанием номера приложения («Приложение № 1» и т.д., располагается по правому краю, выделяется курсивом) и названия объекта (располагается по центру, выделяется полужирным шрифтом). Заимствованные объекты должны сопровождаться ссылками.

Текст работы печатается на одной стороне стандартной белой бумаги формата А-4. Завершенная работа сдается в переплетенном виде.