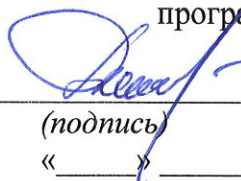


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Институт радиотехнических систем и управления


---

Кафедра электротехники и мехатроники

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель образовательной  
программы

  
(подпись) /Н.К. Полуянович/  
(Ф.И.О.)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. директора ИРТСУ

  
(подпись) /А.С.Болдырев/  
(Ф.И.О.)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.



**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки:  
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) программы:  
Электроэнергетические системы и электрооборудование


Уровень образования:  
бакалавриат

Форма обучения:  
очная

Таганрог, 2018 г.

Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. № 1500


**Составитель:**

  
\_\_\_\_\_ Волощенко Юрий Петрович  
подпись ФИО  
« 12 » 04 20 17 г.

Программа одобрена на заседании кафедры электротехники и мехатроники

« 14 » 04 20 17 г.

**Заведующий кафедрой:**


  
\_\_\_\_\_ Медведев Михаил Юрьевич  
подпись ФИО  
« 14 » 04 20 17 г.

Программа рекомендована к утверждению на заседании учебно-методического совета

ИРТСиУ  
структурное подразделение

« 27 » 04 20 17 г.

**Председатель учебно-методического совета:**

  
\_\_\_\_\_ Кисель Наталья Николаевна  
подпись ФИО  
« 27 » 04 20 17 г.

### 1. Цель государственной итоговой аттестации

Установление уровня подготовки выпускника по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

### 2. Задачи государственной итоговой аттестации:

Проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательной программой, принятие решения о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации (ГИА) и выдаче документа об образовании; разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов по образовательной программе.

### 3. Виды государственной итоговой аттестации по направлению:

В государственную итоговую аттестацию входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

4. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на защите выпускной квалификационной работы:

#### 4.1 Общекультурные компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);
- способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

#### 4.2 Общепрофессиональные компетенции:

- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4).

#### 4.3 Профессиональные компетенции:

##### Научно-исследовательская деятельность:

- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способностью самостоятельно выполнять исследования (ПК-2);
- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3);
- способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4);
- готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5);

##### Проектно-конструкторская деятельность:

- способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6);
- способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7);
- способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8);
- способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9);
- способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10);
- способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11);
- Организационно-управленческая деятельность:
  - способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-12);
  - способностью использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии (ПК-13);
  - способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (ПК-14);
  - готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии (ПК-15);
  - способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-16);
  - способностью владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности (ПК-17);
  - способностью к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-18);
  - способностью осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности (ПК-19);
  - способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-20);
- Производственно-технологическая деятельность:
  - готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22);
  - готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-23);
  - способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24);
  - способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-25);
  - способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-26);

5. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации и методические материалы.

*Примерная тематика выпускных квалификационных работ.*

1. Разработка и исследование систем управления перспективными тяговыми приводами переменного тока.
2. Исследование энергетических характеристик преобразователей частоты для индукционной сталеплавильной печи.

3. Разработка и исследование автоматизированной системы управления электрооборудованием цеха (завода, предприятия).
4. Разработка и исследование системы плавки гололеда.
5. Разработка и исследование микроконтроллерной системы управления компенсатора реактивной мощности.
6. Имитационное моделирование узлов и систем энергоснабжения предприятий.
7. Моделирование и диагностика отказов в системе электроснабжения предприятий.
8. Разработка и исследование способов повышения качества электрической энергии.
9. Разработка и исследование способов повышения надежности систем электроснабжения.
10. Микроконтроллерная система управления компенсатором реактивной мощности.
11. Расчет надежности и диагностика релейной защиты энергосистемы.
12. Разработка способа определения места повреждения силового электрического кабеля.
13. Микроконтроллерный цифровой измеритель разности фаз.
14. Разработка индукционного трассоискателя для определения мест короткого замыкания.
15. Разработка автоматизированной системы учета и контроля электроэнергии на предприятиях.
16. Расчет и выбор релейной защиты цеховых трансформаторов.
17. Расчет и выбор оборудования защиты электродвигателей в сетях 0,4 кВ от ненормальных режимов работы.
18. Разработка системы АСКУЭ для малого предприятия.
19. Разработка и исследование системы управления двигателем внутреннего сгорания.
20. Электронная система управления климатом в салоне автомобиля.
21. Интеллектуальная система управления фарами автомобиля.
22. Разработка автомобильного охранного комплекса.
23. Микроконтроллерная система управления автоматической коробкой переключения передач.
24. Интерактивный бортовой вычислитель автомобиля.
25. Разработка и выбор электрооборудования тягового привода гибридного автомобиля.
26. Разработка электронной системы безопасности автомобиля.
27. Система рекуперации энергии в гибридном автомобиле.
28. Интегрированная система контроля движением автомобиля.
29. Микроконтроллерное устройство дистанционного запуска двигателя.
30. Разработка системы технического зрения автомобиля.
31. Электронное устройство управления педалью акселератора.
32. Разработка микроконтроллерного блока управления колесным дифференциалом.
33. Микроконтроллерная система управления зарядом автомобиля.
34. Разработка системы курсовой стабилизации автомобиля.

*Требования к выпускной квалификационной работе.*

Выпускная квалификационная работа должна включать:

- формулировку цели работы и обоснование ее актуальности;
- обзор с привлечением современных информационных технологий библиографических или патентных источников, позволяющий сформулировать конкретные задачи работы, с решением которых связано достижение поставленной цели;
- сравнительный анализ возможных вариантов решения и выбор оптимального или разработку нового метода решения, позволяющего более эффективно решить сформулированную в работе задачу;
- анализ полученных в работе результатов с целью оценки эффективности в достижении поставленной цели.

Содержание выпускной квалификационной работы:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР (ОПК-1, ПК-6);
- аннотация ВКР на русском и иностранном языках; (ОПК-3)
- оглавление;
- введение; (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-14)
- основная часть, содержит краткий обзор по теме ВКР; постановку задачи; теоретический раздел; практический (расчетный) раздел или раздел посвященный моделированию; конструкторский раздел; экспериментальный раздел, при необходимости (описание стендов, макетов, экспериментов, обработку данных); (ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-15, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26)
- раздел по технико-экономическому обоснованию; (ПК-5, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-16, ПК-19)
- раздел по безопасности и экологичности; (ОК-2, ПК-3, ПК-17, ПК-18)
- заключение; (ПК-1, ПК-5)
- список использованных источников информации; (ПК-4)
- приложения (при необходимости).

Во введении указывается область, к которой относится тема работы, приводится проблема в этой области и обосновывается необходимость ее решения, чем и подтверждается актуальность работы.

Обзор должен включать в себя анализ технических и научных публикаций по теме, в котором, необходимо показать актуальность поставленной задачи, провести сравнительный анализ известных технических решений. Определить направления совершенствования прототипов и аналогов устройств, конструкций, методов, способов, технологий, программ, критериев оптимизации технологических процессов, отражающих решение проблемы сформулированной в введении.

Постановка и формулировка задачи по теме работы выполняется на основании анализа технического задания и обзора информации об объекте исследования. В постановке задачи работы приводится название темы работы и цель исследования. Для достижения поставленной цели определяют задачи, которые необходимо решить в работе, дается определение предмета исследования (объекта, субъекта). Перечисляются ожидаемые результаты работы в целом, такие как научная новизна и практическая ценность.

В теоретической части дается теоретическое освещение темы на основе анализа имеющейся литературы, в разделе излагаются основные понятия, законы, математические модели, расчетные формулы описывающие физические явления и взаимозависимости параметров предмета исследования по теме работы.

Практическая (расчетная) часть может быть представлена методикой, расчетами, анализом экспериментальных данных, продуктом творческой деятельности в соответствии с видами профессиональной деятельности. Практический (расчетный) раздел может состоять из нескольких подразделов, таких как: основные расчеты параметров и технических характеристик устройства; исследование математической модели или системы; определение функциональных, структурных схем; разработка схем электрических принципиальных; численный анализ процессов и явлений в устройствах; техническое, программное обеспечение; определение параметров технологических процессов; расчеты конструкции устройства; описание методики формирования базы данных модели; разработка алгоритмов. Содержание теоретической и практической части определяются в зависимости от профиля направления подготовки и темы ВКР.

Конструкторский раздел посвящен вопросам проектирования, описания и анализа конструкций, формирования комплекта чертежно-конструкторской документации, технологий изготовления, монтажа, наладки и эксплуатации устройства или системы в соответствии с темой работы.

В экономической части осуществляется обоснование оптимальных решений при решении инженерных задач, возникающих в ходе проектирования соответствующих технологий, оборудования, оснастки, организации производственного процесса, выполнения исследования с точки зрения финансовых затрат и возможной выгоды.

В разделе по безопасности и экологичности дается оценка соответствия объекта разработки или исследования нормам безопасности, разрабатываются меры по снижению негативного воздействия на человека и окружающую среду при изготовлении, эксплуатации и утилизации устройств.

В заключении приводятся основные результаты, полученные по каждому разделу, выводы, рекомендации, обобщения, научная новизна работы и ее практическая ценность.

Требования к ВКР:

- соответствие работы заявленной цели,
- четкость построения,
- логическая последовательность в изложении материала,
- глубина исследования и полнота освещения,
- краткость и точность формулировок,
- конкретность изложения результатов работы,
- грамотное оформление.

ВКР содержит не менее 40 страниц текста, оформление текстовой и графической частей работы выполняется на компьютере в соответствии с ГОС (ЕСКД).

#### *Организация защиты*

Перечень тем ВКР разрабатывается кафедрой, руководителями образовательных программ с учетом запросов работодателей, размещается на сайте и доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Председатель государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) утверждается на календарный год не позднее 31 декабря предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации. Утверждение темы ВКР и назначение руководителя на основании личного заявления обучающегося осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком. По личному заявлению обучающегося может быть утверждена тема ВКР, предложенная самим обучающимся с учетом обоснованности целесообразности ее разработки. Внесение изменений в наименование темы ВКР возможно не позднее срока издания приказа о допуске обучающегося к ГИА. Приказ о назначении рецензентов ВКР специалистов и магистров выпускается за 30 календарных дней до даты начала ГИА. Расписание государственных аттестационных испытаний утверждается распорядительным актом директора института и размещается на сайте не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого аттестационного испытания. Расписание составляется для каждой формы обучения отдельно, с указанием даты, времени и места проведения аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций. Составы ГЭК и апелляционной комиссии (АК) утверждаются приказом университета до даты начала ГИА и действуют в течение календарного года. В состав ГЭК входят не менее 5 человек включая председателя, из них не менее 50% представителей работодателей. Секретарь ГЭК назначается из числа профессорско-преподавательского состава (ППС) и не входит в состав комиссии. Изменения в состав ГЭК утверждаются приказом университета на основании представления руководителя структурного подразделения с указанием причины. Состав АК - не менее 4 человек ППС, не входящих в состав ГЭК. К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности; ликвидация академических задолженностей разрешается до выхода приказа о допуске. ВКР представляется на кафедру не менее чем за 10 календарных дней до назначенного срока защиты. Тексты ВКР (за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну) проверяются в системе «Антиплагиат» на объем заимствований не позднее чем за 10 дней до начала работы ГЭК, и размещаются в электронно-

библиотечной системе университета не позднее 3 календарных дней до назначенного дня защиты. На основании результатов проверки для магистерских работ рекомендуются следующие оценки: "удовлетворительно" при 50-58% оригинальности, "хорошо" – 59-70%, отлично – 71-100%. Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы представляется на кафедру не менее чем за 10 календарных дней до назначенного срока защиты ВКР; ознакомление обучающегося с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР. Рецензия представляется на кафедру не менее чем за 7 календарных дней до назначенного срока защиты; ознакомление обучающегося с рецензией не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР. Апелляция на решение ГЭК рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. На заседание апелляционной комиссии приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии. Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, вправе пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

#### *Процедура защиты.*

Выпускная квалификационная работа защищается ее автором перед Государственной экзаменационной комиссией.

Развернутый отзыв о работе и личных качествах студента, проявленных в процессе разработки темы, составляет руководитель ВКР.

К началу защиты должны быть представлены:

- Текст работы;
- Необходимый графический материал;
- Компьютерная презентация;
- Отзыв руководителя;
- Рецензия на работу.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в форме открытого (за исключением защиты квалификационной работы по закрытой тематике) заседания государственной экзаменационной комиссии при условии наличия не менее двух третей ее состава, обучающегося, текста выполненной работы и письменного отзыва научного руководителя. Обучающемуся предоставляется время для доклада по основным результатам работы, в котором он должен отразить четкую постановку задачи, важнейшие этапы ее решения и полученные результаты, сделать выводы по работе. Доклад сопровождается графическим материалом, который представляется в виде трех - четырех плакатов (чертежей) формата А1 и /или компьютерной презентацией. По окончании доклада члены комиссии и присутствующие могут задавать вопросы, как по теме работы, так и теоретического характера под руководством председателя ГЭК. Далее заслушиваются рецензия и отзыв руководителя работы, предоставляют слово членам комиссии и присутствующим, желающим выступить по теме работы. Научный руководитель высказывает свое мнение о работе обучающегося в ходе подготовки работы, о его квалификации. В случае отсутствия на заседании научного руководителя, вместо выступления, зачитывается его отзыв. Обучающемуся предоставляется заключительное слово для ответа на замечания, содержащиеся в отзывах и выступлениях. По результатам защит комиссия дает оценку работы и оглашает решение о присвоении дипломнику



квалификации, отмечает теоретическую и практическую значимость работы, дает рекомендации по внедрению результатов работы и продолжения обучения в аспирантуре.

*Критерии оценки выпускных квалификационных работ.*

*"Отлично"* Обоснована актуальность проблемы и темы ВКР, её практическая значимость. Определены и обоснованы методы, объект исследования в соответствии с целями ВКР. Структура ВКР соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию разделов, части работы соразмерны. Объем работы - рекомендуемый, выдержано соотношение частей работы по объёму. Ссылки, графики, таблицы, заголовки, оглавление оформлены безупречно. Выводы логичны, обоснованы, соответствуют целям, задачам и методам работы. В заключении указаны возможности внедрения результатов исследования и дальнейшей перспективы работы над темой. Выдержаны требования стандартов к объёму и оформлению источников. Обучающимся соблюдается график выполнения работы, проявляется высокая степень самостоятельности в подборе и анализе литературы, проведении исследований, оформлении выводов. Обучающийся раскрыл сущность своей работы, точно ответил на вопросы, продемонстрировал умение отстаивать свою позицию, признавать возможные недочёты.

*"Хорошо"* В основном определена актуальность проблемы, практическая значимость темы ВКР. Определены и в основном обоснованы методы, объект исследования. Структура ВКР соответствует целям и задачам, имеются незначительные рассогласования содержания и названия разделов. некоторая несоразмерность частей работы. Работа превышает рекомендуемый объём, теоретическая часть превышает по объёму практическую. Имеются отдельные нарушения в оформлении. Выводы и заключение в целом обоснованы. Содержание работы допускает дополнительные выводы. Имеются отдельные нарушения в оформлении, список в основном соответствует теме. График выполнения ВКР в основном соблюдается, работа выполняется в сотрудничестве с руководителем. В целом раскрыта сущность работы, даны точные ответы на вопросы, отчасти студент испытывает затруднение в ведении профессионального диалога.

*"Удовлетворительно"* Не обоснована актуальность проблемы и значимость темы ВКР. Методы исследования недостаточны или частично обоснованы, объект исследования соответствует целям. Затрудняется интерпретировать результаты практической части. Имеется ряд нарушений в выборе структуры ВКР. Работа меньше рекомендованного объёма, как в теоретической, так и в практической части. Имеется ряд нарушений в оформлении ВКР. Имеются логические погрешности в выводах, их недостаточная обоснованность. Имеются нарушения в оформлении списка, отбор источников недостаточно обоснован. График соблюдается, работа ведётся в рамках указаний руководителя. Сущность работы раскрыта частично, ответы на вопросы недостаточно убедительны.

*"Неудовлетворительно"* Не обоснована актуальность темы ВКР. Методы, объект исследования не соответствуют задачам исследования. Анализ опытно-практической работы отсутствует. Структура работы не обоснована. Работа не соответствует требованиям по объёму. Работа содержит оформительские пунктуационные ошибки. Выводы и заключение не обоснованы. Список литературы свидетельствует о слабой изученности проблемы. График не соблюдается. указания руководителя выполняются частично или не выполняются. Сущность работы студентом осознана недостаточно. студент слабо ориентируется в содержании ВКР.

Решение о присвоении обучающемуся квалификации принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам итоговой аттестации. Решение принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя.