

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ГОУВПО «ДОННТУ»
Протокол № 2 от 31.03.2023г.



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.Я. Аноприенко

20 23 г.

**ПРОГРАММА
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки
(специальность):

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Микропроцессорные системы управления
возобновляемыми источниками энергии
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

Магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Квалификация:

Магистр

Форма обучения:




очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Донецк, 2023 г.


Программа выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом МОН Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 147, на основании учебного плана основной образовательной программы высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (магистерская программа «Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергии» для 2023 года приёма.

Составители:

1. Заведующий кафедрой
«Электрические станции», к.т.н., доцент  Ткаченко С.Н.
2. Доцент кафедры
«Электрические станции», к.т.н., доцент  Калашников В.И.
3. Доцент кафедры
«Электрические станции», к.т.н., доцент  Минтус А.Н.

Программа выпускной квалификационной работы **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от «14» 03 2023 года № 4

Заведующий кафедрой  С.Н. Ткаченко
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа выпускной квалификационной работы **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от «23» 03 2023 года № 3

Председатель  С.Н. Ткаченко
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является видом государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы высшего профессионального образования требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки **13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»** магистерской программы **«Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергии»**.

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной образовательной программой высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ».

Для программы магистратуры выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации.

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 зачётных единиц.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы выпускнику ГОУВПО «ДОННТУ» присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

По результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы оценивается уровень сформированности у обучающегося следующих компетенций:

- ПК- 1 - Способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

- ПК-2 - Способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;

- ПК-3 - Способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;

- ПК-4 - Способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;

- ПК-5 - Способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности;

- ПК-6 - Способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности;

- ПК-7 - Способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов;
- ПК-8 - Способностью к реализации различных видов учебной работы;
- ПК-9 - Готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;
- ПК-10 - Способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учётом энерго- и ресурсосбережения;
- ПСК-1 - Готовностью применять методы и средства микропроцессорных систем программного управления возобновляемыми источниками энергии;
- ПСК-2 - Способностью к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию микропроцессорных систем программного управления возобновляемыми источниками энергии;

На основании сформированных компетенции ПК-1 студент должен:

знать: приемы обобщения и критической оценки результатов научных исследований отечественных и зарубежных ученых по проблемам микропроцессорных систем программного управления возобновляемыми источниками энергии;

уметь: обобщать, анализировать и критически оценивать результаты научных исследований отечественных и зарубежных ученых по проблемам микропроцессорных систем программного управления возобновляемыми источниками энергии; формировать табличный материал, приложения;

владеть: способами представления результатов обобщения и критического анализа результатов научных исследований отечественных и зарубежных ученых по проблемам микропроцессорных систем программного управления возобновляемыми источниками энергии.

На основании сформированных компетенции ПК-2 студент должен:

знать: Основные методы постановки технических заданий, разработки и использования средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;

уметь: Подбирать необходимые методы постановки технических заданий, разработки и использования средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;

владеть: Навыками практической постановки технических заданий, разработки и использования средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.

На основании сформированных компетенции ПК-3 студент должен:

знать: режимы работы и методов анализа существующих режимов и структур систем управления возобновляемыми источниками энергии;

уметь: составлять модели оптимизации, разрабатывать оптимальные режимы работы и структур для конкретных систем программного управления возобновляемыми источниками энергии;

владеть: методами определения эффективных структур и параметров систем программного управления возобновляемыми источниками энергии.

На основании сформированных компетенции ПК-4 студент должен:

знать: Основные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;

уметь: Подбирать необходимые методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;

владеть: Навыками практического применения создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.

На основании сформированных компетенции ПК-5 студент должен:

знать: основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования;

уметь: выбирать серийное оборудование и проектировать новые объекты управления интеллектуальных энергосистем;

владеть: навыками выбора серийного оборудования и проектирования новых объектов управления интеллектуальных энергосистем.

На основании сформированных компетенции ПК-6 студент должен:

знать: методы разработки проектов и методы управления проектами на основе требований Международных стандартов;

уметь: эффективно применять методы управления проектами, в том числе с использованием современного программного обеспечения;

владеть: методиками и инструментами эффективного управления членами проектной команды.

На основании сформированных компетенции ПК-7 студент должен:

знать: Методы и способы технико-экономического обоснования проектов;

уметь: Подбирать необходимые методы и способы технико-экономического обоснования проектов систем программного управления возобновляемыми источниками энергии;

владеть: навыками практического осуществления технико-экономического обоснования проектов; анализа проектных решений систем программного управления возобновляемыми источниками энергии; навыками применения методологий расчета технических, технологических и экономических показателей по проектным решениям для микропроцессорных систем управления.

На основании сформированных компетенции ПК-8 студент должен:

знать: структуру и содержание ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры); требования к профессиональной подготовленности бакалавра и магистра;

уметь: анализировать учебное занятие, характеризовать его структуру, используемые методы обучения; находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных печатных и электронных ресурсов; представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями; разрабатывать различные виды методической документации;

владеть: навыками анализа, проектирования, реализации, оценивания и коррекции образовательного процесса в высшей школе; навыками публичных

выступлений, дискуссий, проведения занятий; культурой речи, этикой делового общения, рабочими взаимоотношениями с коллегами; навыками сбора и обобщения информации из отечественных и зарубежных источников для подготовки обзоров и аналитических отчётов к проводимым учебным занятиям; навыками коммуникации, налаживания взаимоотношений «преподаватель-студент».

На основании сформированных компетенции ПК-9 студент должен:

знать: Правила технической эксплуатации и обслуживания технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности, включая: повседневную эксплуатацию и техническое обслуживание в процессе работы оборудования, плановые осмотры и ремонты в процессе эксплуатации;

уметь: осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности в соответствии с действующими правилами;

владеть: навыками проведения испытания и ремонта технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности.

На основании сформированных компетенции ПК-10 студент должен:

знать: современные требования к энерго- и ресурсосбережению; меры по их повышению;

уметь: принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;

владеть: навыками проектирования в области электроэнергетики и электротехники с применением эффективных мер по энерго- и ресурсосбережению.

На основании сформированных компетенции ПСК-1 студент должен:

знать: методы и средства автоматизированного управления микроконтроллерными системами управления возобновляемыми источниками энергии;

уметь: Оперировать программно-техническими средствами в системах автоматического управления возобновляемыми источниками энергии;

владеть: навыками проектирования и эксплуатации автоматизированных микроконтроллерных систем управления возобновляемыми источниками энергии.

На основании сформированных компетенции ПСК-2 студент должен:

знать: элементную базу электрооборудования и установок их функциональное назначение и устройство применительно к объектам электроэнергетики и электротехники;

уметь: составлять планы, программы работ по монтажу, наладке, регулировке и испытаниям электротехнического оборудования;

владеть: навыками участия в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических видах работ с электроэнергетическим и электротехническим оборудованием.

3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Для программы магистратуры выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) представляет собой самостоятельное и логически завершённое научное (прикладное) исследование, связанное с решением задач того вида (видов) профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В зависимости от поставленной цели магистерская диссертация может быть направлена на решение одной из следующих задач:

- выполнение теоретических и (или) экспериментальных исследований с целью получения научных результатов, направленных на расширение существующих научных теорий и методов исследования – поисковое научное исследование;
- решение актуальной практической задачи, отвечающей современным интересам и потребностям области практической деятельности в отрасли по направлению подготовки – практико-ориентированное научное исследование.

При выборе темы магистерской диссертации следует учитывать:

- актуальность и перспективность выбранного направления исследования, базирующегося на научной школе выпускающей кафедры и соответствующего современному уровню развития науки, техники и технологий с учётом направления подготовки;
- результаты научных исследований, выполненных ранее в процессе обучения в бакалавриате;
- степень разработанности и освещённости научной проблемы в литературе;
- возможность получения экспериментальных данных в процессе научно-исследовательской работы над магистерской диссертацией с учётом наличия фактических ресурсов (материалы, оборудование, программное обеспечение и т.п.);
- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых будет подготовлена магистерская диссертация.

Рекомендуется следующая примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Режимы работы топливных элементов в автономных и сетевых энергосистемах;
2. Моделирование режимов работы ветрогенераторной установки;
3. Исследование режимов работы электропривода переменного тока в сетях с распределённой генерацией;
4. Исследование комбинированной автономной установки на возобновляемых источниках энергии;
5. Применение микроконтроллеров в сетях управления возобновляемыми источниками энергии;
6. Разработка и исследование позиционной системы робототехнического устройства замкнутой кинематики;
7. Применение программируемых логических контроллеров в системах управления технологическим оборудованием;

8. Адаптивная система векторного регулирования асинхронного привода без датчика скорости;

9. Исследование режимов работы системы векторного управления асинхронным двигателем без датчика скорости;

10. Разработка микропроцессорной системы регулирования температуры на базе отладочного комплекта STM32f407-discovery;

11. Исследование автономной системы электропитания на базе солнечного генератора;

12. Исследование систем управления электроприводом с использованием компактного программируемого контроллера;

13. Математическая модель солнце-следящей системы;

14. Повышение точности отработки электроприводом управляющих гармонических воздействий;

15. Интеллектуальные системы программного управления электроприводами;

16. Применение микроконтроллеров в системах управления возобновляемыми источниками энергии;

17. Системы программного управления электроприводами механизма с жесткой кинематической связью;

18. Системы управления накопителями энергии;

19. Автоматизированные системы программного управления электро- и пневмо приводами робототехнического комплекса;

20. Системы управления водородными установками;

21. Методы увеличения выработки мощности фотоэлектрических установок;

22. Исследование систем привода электромобиля;

23. Совершенствование систем управления энергоустановками на базе возобновляемых источников энергии;

24. Исследование способов повышения точности отработки гармонических воздействий в системах программного управления электроприводами;

25. Оптимизация режимов работы фотоэлектрических установок;

26. Анализ режимов работы летучих ножниц прокатных станов.

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы устанавливаются выпускающей кафедрой по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки.

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру (может быть изменена с учетом специфики темы работы):

пояснительная записка ВКР

титульный лист;

задание;

реферат (на русском и английском языках);

содержание;

введение;

основная часть (разделы и подразделы);

заключение;
 список использованных источников;
 приложения;

графическая часть ВКР.

Основная часть пояснительной записки должна содержать:

- анализ состояния проблемы, предлагаемые способы решения проблемы;
- описание и анализ теорий/концепций, с помощью которых может быть рассмотрена и объяснена исследуемая проблема (теоретические основания работы);
- анализ результатов современных исследований, на основании которого делаются выводы об изученности проблемной области (практические основания работы);
- методологию исследования;
- результаты исследования (проектирования);
- вопросы экономического обоснования.

Квалификационная работа не должна носить компилятивный характер, что подтверждается проверкой на оригинальность и отсутствие заимствований. Рекомендуемый объем текстовой части до 100 страниц.

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать чертежи, схемы и другие материалы, в наибольшей степени отражающие сущность разработки и предлагаемых технических решений. При этом должна обеспечиваться взаимосвязь отдельных частей графического материала с содержательной частью пояснительной записки. Конкретный перечень графического материала определяется руководителем ВКР. Для защиты ВКР рекомендуется представить до 7-10 слайдов графического материала.

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ» и Положением о магистерской диссертации (для обучающихся в магистратуре).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют; уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы; уровень знаний ниже минимальных требований; допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; в целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки; решения не обоснованы; не умеет использовать нормативно-техническую литературу; не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую литературу; слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной аттестационной комиссии по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства (7-10 баллов);
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры (7-10 баллов);
- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лаборатор-

ных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования; использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования (40-60 баллов);

- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов (3-5 баллов);

- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (10-15 баллов).

Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы производится по государственной шкале, балльной шкале и шкале ECTS в соответствии со следующей шкалой:

Итоговая оценка, баллы	0-59	60-69	70-74	75-79	80-89	90-100
Оценка по государственной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Оценка по шкале ECTS	F	E	D	C	B	A

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Основная литература:

1. Schröder D. Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, Springer Vieweg; Auflage: 4, 2015.
2. Садов В.Б. Микропроцессорные системы управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Б. Садов, В.О. Чернецкий. – 2 Мб. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
3. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Е.К. Александров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Политехника, 2020.— 936 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94828.html>. — ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

4. Куашнинг Ф. Системы возобновляемых источников энергии. Технология, расчеты, моделирование: учебник [Электронный ресурс]/ Ф. Куашнинг. – Астана: Фолиант, 2013. – 432с. - 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
5. Хау, Э. Ветроэнергетические установки: основы, техника, применение, рентабельность [Электронный ресурс]: – Берлин: Шпрингер, 2014. – 910с. =(Erich Hau Windkraftanlagen Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. – Berlin: Springer, 2008. – 910с.) – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
6. Ютт, В.Е. Современные источники тока и зарядные станции для электромобилей: учебное пособие / В.Е. Ютт [и др.]. – М.: МАДИ, 2017. – 108 с.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Методические указания по выполнению квалификационной работы Государственной итоговой аттестации направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» магистерской программы «Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергии».

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Учебная лаборатория № 8.210в, учебный корпус 8, для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля

и промежуточной аттестации - «Лекционная». Компьютер: системный блок Р 4 2,8 GHz / 2x256 Mb / HDD 40Gb; монитор 17" TFT View Sonic VA 703B; монитор Samsung SyncMaster 940N TFT 19". ОС: Microsoft Windows XP; OpenOffice 4.1.4; Adobe Reader X 10.1.0; MatLab R 2010a; WinRAR 3.80 (пробная версия); Google Chrome 49.0.2623. Мультимедийный проектор TOSHIBA TLP. Имеется возможность доступа к сети «Интернет». Специализированная мебель: экран Draper Luma, доска мобильная 2-стор. ТК-TEAM, шкаф для одежды, столы, стулья.

Для самостоятельной работы студентов используются помещения читальных залов, учебных корпусов 2, 3 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Помещения содержат компьютерную технику с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.