

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Факультет приборостроения, электротехнических  
и биотехнических систем

Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
Парасенко О.В.

« 18 \_\_\_\_\_ » 2023 года



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
Магистерская программа: «Оптимизация развивающихся систем  
электроснабжения»

Лист согласования Рабочей программы государственной итоговой аттестации

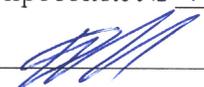
Рабочая программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. – 19 с.

Рабочая программа государственной итоговой аттестации составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147, с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

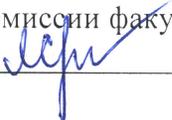
канд. техн. наук, доцент Половинка Д.В.

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры электроэнергетики «04» апрель 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой электроэнергетики  Половинка Д.В.

Переутверждена: «   »     20    г., протокол №    

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем «18» апрель 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Половинка Д.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
1.1 Цели и задачи государственной итоговой аттестации .....	5
1.2. Требования к результатам освоения государственной итоговой аттестации.....	5
2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	8
3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА.....	9
3.1 Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы.....	9
3.1.1 Требования к содержанию структурных элементов.....	9
3.1.2 Требования к оформлению.....	11
3.1.3 Подготовка к защите.....	13
3.2 Тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся.....	14
3.3 Перечень рекомендованной литературы для подготовки выпускной квалификационной работы.....	15
3.4 Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы.....	17

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистра), магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения».

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы высшего образования (программы магистра), является итоговой аттестацией обучающихся по программе магистра.

Организацию и проведение государственной итоговой аттестации в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» определяют:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. № 245;

нормативно-методические документы Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147, с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.);

Устав ФГБОУ ВО РФ «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»;

локальные нормативные акты ФГБОУ ВО РФ «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

### **1.1 Цели и задачи государственной итоговой аттестации**

В соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника и учебным планом студенты должны пройти государственную итоговую аттестацию (ГИА).

ГИА проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

## 1.2 Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации

### Универсальные компетенции:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Достижения компетенций
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;</p> <p>УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;</p> <p>УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p><b>Знать:</b> методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;</p> <p><b>Владеть:</b> методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами;</p> <p>УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;</p> <p>УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>	<p><b>Знать:</b> этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;</p> <p><b>Владеть:</b> методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства;</p> <p>УК-3.2. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;</p>	<p><b>Знать:</b> методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;</p>

	УК-3.3. Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.	<b>Владеть:</b> умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.	<b>Знать:</b> правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; <b>Уметь:</b> применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; <b>Владеть:</b> методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия; УК-5.2. Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; УК-5.3. Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.	<b>Знать:</b> закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия; <b>Уметь:</b> понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; <b>Владеть:</b> методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности;	<b>Знать:</b> методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; <b>Уметь:</b> решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности;

	УК-6.3. Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.	<b>Владеть:</b> технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
--	---	--

### Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Достижения компетенций
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Знать: теоретические и методологические основы исследования проблем; ОПК-1.2. Уметь: формировать цели и задачи исследования; определять последовательность решения задач; ОПК-1.3. Владеть: навыками формирования критериев принятия решения.	<b>Знать:</b> теоретические и методологические основы исследования проблем; <b>Уметь:</b> формировать цели и задачи исследования; определять последовательность решения задач; <b>Владеть:</b> навыками формирования критериев принятия решения.
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знать: методы организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента; ОПК-2.2. Уметь: выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи; проводить анализ полученных результатов; ОПК-2.3. Владеть: навыками представления результатов выполненной работы	<b>Знать:</b> методы организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента; <b>Уметь:</b> выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи; проводить анализ полученных результатов; <b>Владеть:</b> навыками представления результатов выполненной работы

### Профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Достижения компетенций
ПК-1. Способен участвовать в прикладных научных исследованиях с целью управления эффективностью научных исследований или проектирования электротехнических комплексов и систем	ПК-1.1. Знать: анализ состояния и динамику показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований ПК-1.2. Уметь: разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности; планировать проведение исследований процессов и режимов объектов профессиональной деятельности ПК-1.3. Владеть: навыками формирования цели, критериями и показателями достижения целей программы исследования или проекта	<b>Знать:</b> анализ состояния и динамику показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований; <b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности; планировать проведение исследований процессов и режимов объектов профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> навыками формирования цели, критериями и показателями достижения целей программы исследования или проекта.

<p>ПК-2. Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-2.1. Знать: устройства и принципы работы объектов профессиональной деятельности ПК-2.2. Уметь: выполнять разработку и анализ вариантов решения проблемы; находить оптимальное решение проблемы ПК-2.3. Владеть: навыками реализации проекта; оценивать технико-экономическую эффективность проекта</p>	<p><b>Знать:</b> устройства и принципы работы объектов профессиональной деятельности; <b>Уметь:</b> выполнять разработку и анализ вариантов решения проблемы; находить оптимальное решение проблемы; <b>Владеть:</b> навыками реализации проекта; оценивать технико-экономическую эффективность проекта.</p>
<p>ПК-3. Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-3.1. Знать: организацию технического обслуживания и наладки электрооборудования объектов электроэнергетики ПК-3.2. Уметь: применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов электроэнергетики ПК-3.3. Владеть: приемами учета задач эксплуатации на этапах проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> организацию технического обслуживания и наладки электрооборудования объектов электроэнергетики; <b>Уметь:</b> применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов электроэнергетики; <b>Владеть:</b> приемами учета задач эксплуатации на этапах проектирования.</p>
<p>ПК-4. Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-4.1. Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности ПК-4.2. Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности ПК-4.3. Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> режимы работы объектов профессиональной деятельности; <b>Уметь:</b> рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности.</p>

## 2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с ГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Энергетика и электротехника, магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» в блок «Государственная итоговая аттестация» входит процедура защиты магистерской диссертации.

Магистерская диссертация представляет собой итоговый компонент образовательного процесса, направленный на систематизацию и закрепление знаний, умений и навыков обучающегося в ходе решения конкретных профессиональных задач, а также определение уровня подготовленности выпускника к определенным видам профессиональной деятельности.

Магистерская диссертация является результатом самостоятельного законченного исследования, выполненного магистрантом под руководством научного руководителя из числа научно-педагогического состава выпускающей кафедры (научного руководителя), по материалам, в том числе собранным им лично в периоды практик и НИРС, и должна свидетельствовать о подготовленности магистранта к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР магистранта позволяет выпускнику продемонстрировать достигнутые им совокупности запланированных результатов освоения ООП.

### **3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА**

#### **3.1. Методические рекомендации по выполнению и защите магистерской диссертации**

##### **3.1.1. Требования к содержанию структурных элементов**

Выпускная квалификационная работа по программе магистратуры представляет собой выполненную магистрантом работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности по направлению подготовки, а также умение применять полученные знания при выполнении конкретной задачи прикладного характера.

ВКР магистра является результатом самостоятельного законченного исследования, выполненного выпускником под руководством научного руководителя, по материалам, в том числе собранным им лично в периоды практик и НИРС, и должна свидетельствовать о подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

При подготовке ВКР магистра могут быть использованы результаты текущих исследований обучающегося, в том числе курсовые работы.

ВКР по программе магистра выполняется в форме магистерской диссертации.

Магистерская диссертация представляет собой законченное исследование или разработку и направлена на решение теоретических и/или экспериментальных задач в выбранном направлении и содержит графическую часть.

По своему содержанию ВКР должна соответствовать видам профессиональной деятельности, заявленным в ГОС ВО.

Объем ВКР магистра составляет не менее 70 страниц стандартного печатного текста, включая графики, рисунки, таблицы, список использованных нормативных источников и литературы (не менее 14 пт). Графические и демонстрационные материалы могут представляются в виде - чертежей, раздаточного материала или презентации. Дополнительно в ВКР могут быть внесены плакаты, макеты, натуральные образцы и модели, презентации и т.д. В рекомендуемом объеме ВКР объем приложений не учитывается.

Содержание магистерской диссертации должно учитывать требования ГОС ВО к профессиональной подготовленности магистранта и включать в себя:

- актуальность, обоснование выбора предмета и постановку задачи исследования, выполненные на основе обзора литературы, в том числе с учетом периодических научных изданий и результатов патентного поиска;
- теоретическую и/или экспериментальную части, включающие методы и средства исследований;
- математические модели, расчеты, проектно-конструкторскую и/или технологическую части;
- получение новых результатов, имеющих научную новизну и теоретическое, прикладное или научно-методическое значение;
- апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях или публикаций в научных журналах и сборниках, патентов, заявок на изобретение;

- четкое построение и логическую последовательность изложения материала;
- использование современных методов и моделей, а при необходимости с привлечением специализированных пакетов компьютерных программ;
- заключение;
- список использованных нормативных источников и литературы;
- приложения (при необходимости).

#### Требования к структуре

Материалы магистерской диссертации должны состоять из структурных элементов, расположенных в следующем порядке:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на магистерскую диссертацию;
- 3) аннотация (на русском и иностранном языке);
- 4) содержание (с указанием номеров страниц);
- 5) введение;
- 6) основная часть (разделы, подразделы, пункты, подпункты);
- 7) заключение (выводы);
- 8) библиографический список;
- 9) приложения (при необходимости);
- 10) вспомогательные указатели (при необходимости).

Аннотация как краткое изложение содержания магистерской диссертации включает в себя:

- наименование и тему;
- сведения об объеме текстового материала диссертации (количество страниц);
- количество иллюстраций (рисунков), таблиц, приложений, использованных источников;
- перечень ключевых слов (7-15 слов).

Перечень ключевых слов характеризует основное содержание магистерской диссертации и включает слова в именительном падеже, написанные через запятую в строку прописными буквами.

Аннотация как краткая характеристика работы должна составлять 1500–2000 печатных знаков (примерно одна страница). Аннотация должна отражать тему, предмет, характер и цель диссертации, методы исследования, полученные результаты и их новизну, область применения, возможность практической реализации.

Введение содержит четкое и краткое обоснование выбора темы, цели и задачи, определение ее актуальности, предмета и объекта исследования. Объем введения 2-4 страницы.

Основная часть содержит критический анализ состояния проблемы, предлагаемые способы решения проблемы, проверку и подтверждение результатов исследования с указанием практического приложения результатов и перспектив, которые открывают итоги диссертационного исследования. Основная часть состоит не более чем из 3-4 разделов.

Заключение (выводы) это - последовательное логически построенное изложение итогов по разделам и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Объем заключения 1-2 страницы.

Библиографический список. В список вносят все литературные источники, правовые и нормативные документы. Библиографический список помещают в конце текстового документа перед приложениями. Документы в списке располагают в порядке появления ссылок на них в тексте, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. В тексте документа номер источника, согласно списку, заключают в квадратные скобки. Каждый включенный в список использованной литературы источник должен иметь отражение в тексте диссертации.

Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием вверху листа справа слова «Приложение» и иметь тематический заголовок.

Вспомогательные указатели. Магистерская диссертация может снабжаться вспомогательными указателями. Наиболее распространенные – алфавитно-предметные указатели, представляющие собой перечень основных понятий, встречающихся в тексте, с указанием страниц, принятые сокращения, и т.д.

### **3.1.2 Требования к оформлению**

ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (Библиографическая ссылка); ГОСТ 7.32-2001 в ред. Изменения № 1 от 01.12.2005, ИУС № 12, 2005 (Отчет о научно-исследовательской работе); ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

К защите принимаются только сброшюрованные типографским способом ВКР. ВКР должна быть выполнена с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, шрифт – TimesNewRoman, размер 14, полужирный шрифт не применяется.

Текст ВКР следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 15 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм, левое – не менее 30 мм. Текст должен быть отформатирован по ширине страницы без применения автоматического переноса слов, первая строка с абзацным отступом 1,25 мм.

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов магистерской диссертации. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Главы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей магистерской диссертации и записываться с абзацного отступа. После номера главы ставится точка и пишется название главы. «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ» не нумеруются как главы.

Математические формулы набираются в редакторе формул. Таблицы, рисунки, фотографии, чертежи, схемы и графики как в тексте работы, так и в приложении должны быть четко оформлены, пронумерованы и иметь название.

Оформление титульного листа должно соответствовать образцу. При этом необходимо обращать внимание на обозначаемый в границах среднего поля статус работы (магистерская диссертация).

Все страницы текста, включая его иллюстрации и приложения, должны иметь сквозную нумерацию. Титульный лист входит в общую нумерацию страниц, но номер на нем не проставляется. Номера страниц проставляются арабскими цифрами внизу посередине страницы. Номер приложения размещают в правом верхнем углу над заголовком приложения после слова «Приложение». На все приложения в основной части работы должны быть ссылки.

Каждая глава ВКР начинается с новой страницы. Название главы и параграфа печатается полужирным шрифтом по центру, прописными буквами, точка в конце названия не ставится.

Заголовки глав нумеруются арабскими цифрами с точкой (ГЛАВА 1.; ГЛАВА 2. И т.д.), параграфов – двумя арабскими цифрами (1.1.; 1.2.; 1.3. и т.д.), где первая цифра соответствует номеру главы, а вторая – номеру параграфа. Заголовки не подчеркиваются, в них не используются переносы.

Расстояние между названием главы и последующим текстом должно равняться двум межстрочным интервалам. Такое же расстояние выдерживается между заголовками главы и параграфа. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, списку литературы и приложениям.

Все иллюстрации (фотографии, рисунки, чертежи, графики, диаграммы и т.п.) обозначаются сокращенно словом «Рис.», которое пишется под иллюстрацией и нумеруется в рамках раздела арабскими цифрами: например «Рис. 2.1.», т.е. первый рисунок второй главы. Под рисунком по центру обязательно размещаются его наименование и поясняющие надписи.

Таблицы нумеруются так же, как рисунки, при этом слово «Таблица» пишется, с правой стороны над таблицей с соответствующим номером: например «Таблица 2.1.». Ниже слова «Таблица» помещают наименование или ее заголовок. Таблицы и иллюстрации располагают, как правило, сразу же после ссылки на них в тексте. Текст таблицы может оформляться шрифтом TimesNewRoman, кегль 12, межстрочный интервал 1.

При использовании в работе опубликованных или неопубликованных (рукописей) источников обязательна ссылка на авторов. Нарушение этой этической и правовой формы является плагиатом. Оформление ссылки должно соответствовать требованиям стандарта ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информатизации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Приложения должны начинаться с новой страницы в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовки с указанием слова «Приложение», их

порядкового номера и названия. Порядковые номера приложений должны соответствовать последовательности их упоминания в тексте.

Приложения не входят в установленный объем ВКР, хотя нумерация страниц их охватывает.

Законченная ВКР подписывается студентом на первом и последнем листе текста «Заключение», с указанием даты представления работы на кафедру. На лицевой обложке переплета (в правом верхнем углу) делается наклейка: Ф.И.О. выпускника, тема ВКР, шифр специальности).

ВКР представляется на кафедру в печатном виде и должна быть переплетена типографским способом в одном экземпляре, а также в электронном виде.

### **3.1.3 Подготовка к защите**

Прошедшие программу теоретического обучения и успешно сдавшие экзамены магистранты допускаются к выполнению выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). На написание и оформление магистерской диссертации отводится количество недель в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса, в течение которых магистрант работает со своим научным руководителем, контролирующим уровень и качество выполнения работы.

Написание магистерской диссертации производится в соответствии с заданием на магистерскую диссертацию и графиком выполнения работы, утвержденными заведующим выпускающей кафедрой.

При несоблюдении план-графика написания диссертации (в том числе даты предзащиты и защиты) к магистрантам могут быть применены меры дисциплинарного воздействия, вплоть до отчисления.

Подготовленная к защите магистерская диссертация представляется на выпускающую кафедру за две недели до защиты. Научный руководитель подготавливает отзыв. Отзыв пишется в произвольной форме с учетом следующих положений:

- соответствие выполненной диссертации направлению, по которому ГЭК предоставлено право проведения защиты диссертации;
- актуальность темы, теоретический уровень и практическая значимость;
- глубина и оригинальность решения поставленных вопросов;
- оценка готовности такой работы к защите;
- заканчивается отзыв указанием на степень соответствия ее требованиям к выпускным квалификационным работам магистратуры.

По ходу выполнения магистерской диссертации магистрант обязан проходить контрольные рубежи, согласно утвержденному план-графику работы над магистерской диссертацией.

На контрольные рубежи магистрант, после согласования с научным руководителем, должен предоставлять рабочие варианты разделов магистерской диссертации.

По решению выпускающей кафедры магистрант с готовой и полностью оформленной магистерской диссертацией проходит предзащиту на кафедре за 10

дней до срока защиты. Порядок и форму предзащиты определяет выпускающая кафедра.

На основании результатов предзащиты и письменного отзыва научного руководителя на выпускающей кафедре принимается решение о допуске магистранта к защите.

Магистерская диссертация подлежит обязательному внешнему рецензированию. В отзыве рецензента фиксируется оценка.

Подготовка к выступлению на заседании ГЭК.

Подготовка к выступлению на заседании ГЭК включает два важнейших момента:

- работу над текстом научного доклада перед ГЭК;
- подготовку демонстрационной мультимедийной презентации или выполненной на листах ватмана графики (схем, чертежей, таблиц, диаграмм и т.п.), раздаточного материала.

В докладе должны найти отражение следующие основные моменты:

- цель и предпосылки постановки темы работы (актуальность, состояние изучения научной проблемы);
- обоснование выбора методов исследования;
- краткая характеристика фактического материала, лежащего в основе работы;
- изложение основных результатов;
- практическое значение полученных результатов и рекомендации по их использованию;
- перспективы дальнейшего развития темы.

Защита работы должна сопровождаться демонстрацией специально подготовленной для этого мультимедийной презентацией или графиками, раздаточного материала.

Общие требования к демонстрационной мультимедийной презентации и (или) графике:

- отражение ситуации (в соответствии с темой работы) и основных результатов исследования;
- наглядность и читаемость буквенного текста и цифрового материала с расстояния 4-5 метров;
- разумная достаточность, хоть и важного, но все же вспомогательного средства представления научной информации (доклад не должен превращаться в разъяснение многочисленных слайдов и листов графики).

Дополнительно указанные материалы могут быть оформлены на стандартных листах А4 и предложены каждому члену комиссии в виде «раздаточного материала».

## **4.2 Тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся**

Список примерных тем ВКР магистра:

1. Оптимизация системы электроснабжения предприятия.
2. Оптимизация системы электроснабжения промышленного района.

3. Оптимизация системы электроснабжения городского района
4. Энергоаудит системы электроснабжения предприятия
5. Оптимизация системы электроснабжения поверхности шахты.
6. Оптимизация режима работы нейтрали системы электроснабжения
7. Оптимизация режима работы силовых элементов электрической сети
8. Энергоаудит системы электроснабжения поверхности шахты.
9. Повышение надежности системы электроснабжения.
10. Повышение надежности релейной защиты системы электроснабжения
11. Разработка лабораторно-исследовательской установки по одной из изучаемых профессиональных дисциплин.
12. Разработка физической (или математической) модели системы электроснабжения (или ее элементов).

#### **4.3 Перечень рекомендованной литературы для подготовки выпускной квалификационной работы**

1. Васильев И.Е., Надежность электроснабжения: учебное пособие для вузов / Васильев И.Е. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01244-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012444.html> - Режим доступа: по подписке.

2. Ветров В.И., Электромеханические преобразователи, диагностика и защита: учеб. пособие / Ветров В.И. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 259 с. - ISBN 978-5-7782-2359-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778223592.html> - Режим доступа: по подписке.

3. Захаров О.Г., Надежность цифровых устройств релейной защиты. Показатели. Требования. Оценки: учебное пособие. / Захаров О.Г. - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0073-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900732.html> - Режим доступа: по подписке.

4. Крючков И.П., Короткие замыкания и выбор электрооборудования: учебное пособие для вузов / Крючков И.П. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01191-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011911.html>. - Режим доступа: по подписке.

5. Карташев И.И., Управление качеством электроэнергии: учебное пособие / Карташев И.И. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01355-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013557.html> - Режим доступа: по подписке.

6. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике: учебник для вузов / Дьяков А.Ф., Максимов Б.К. - М.: Издательский дом МЭИ,

2017. - ISBN 978-5-383-01114-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011140.html> - Режим доступа: по подписке.

7. Кудрин Б.И., Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие / Кудрин Б.И. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01209-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html> - Режим доступа: по подписке.

8. Овчаренко Н.И., Автоматика энергосистем: учебник для вузов / Овчаренко Н.И. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01117-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html>. - Режим доступа: по подписке.

9. Васильев В.В., Основы функционирования локальных устройств противоаварийной автоматики: учеб. пособие / Васильев В.В. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - 84 с. - ISBN 978-5-7782-3027-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230279.html>. - Режим доступа: по подписке.

10. Гаврилов Л.П., Расчет и моделирование линейных электрических цепей с применением ПК: учебник / Гаврилов Л.П. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2018. - 634 с. - ISBN 978-5-91359-272-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913592729.html>. - Режим доступа: по подписке.

11. Лыкин А.В., Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учеб. пособие / Лыкин А.В. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 227 с. - ISBN 978-5-7782-2262-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222625.html>. - Режим доступа: по подписке.

12. Филиппова Т.А., Оптимизация режимов электростанций и энергосистем: учебник / Филиппова Т.А. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - 356 с. - ISBN 978-5-7782-2743-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227439.html>

13. Максимов Б.К., Электроэнергетика России после проведения реформ и основы рынка электроэнергии: учебное пособие для вузов / Максимов Б.К. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01274-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012741.html>

14. Дробов А.В., Электрическое освещение: учеб. пособие / А.В. Дробов - Минск: РИПО, 2017. - 219 с. - ISBN 978-985-503-726-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037263.html> - Режим доступа: по подписке.

15. Павлович С.Н., Электромонтаж осветительного и силового оборудования: учеб. пособие / С.Н. Павлович - Минск: РИПО, 2017. - 424 с. - ISBN 978-985-503-685-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. -

URL: [http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9789855036853.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855036853.html) - Режим доступа: по подписке.

16. Писарук Т.В., Электрическое освещение. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Т.В. Писарук, Е.И. Лицкевич - Минск: РИПО, 2018. - 79 с. - ISBN 978-985-503-787-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: [http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9789855037874.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037874.html) - Режим доступа: по подписке.

### **3.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы.**

Магистерская диссертация оценивается по следующим критериям:

- актуальность;
- уровень теоретической проработки проблемы, включая знание современной литературы;
- полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;
- самостоятельность разработки проблемы;
- возможность практической реализации;
- уровень владения представленным материалом.

Оценка **«отлично»** выставляется в случае, если магистерская диссертация: содержит грамотно изложенные теоретические положения; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной; содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты магистерской диссертации обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

Оценка **«хорошо»** выставляется в случае, если магистерская диссертация: в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок,

списка литературы); магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в случаях, когда в магистерской диссертации: исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. При защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда магистерская диссертация: содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализ практического опыта по исследуемой проблеме; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания; не содержит оригинальных положений, выводов. В ходе защиты магистерской диссертации обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

При оценке магистерской диссертации могут быть приняты во внимание публикации студента, авторские свидетельства, отзывы практических работников по тематике исследования.

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер прото- кола заседания ка- федры (кафедр), на ко- тором были рассмот- рены и одобрены из- менения и дополнения	Подпись (с расшиф- ровкой) заведующего кафедрой (заведую- щих кафедрами)