



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Строительной физики, электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«26» июня 2025 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль) образовательной программы:

Электрооборудование и системы автоматизации городской инфраструктуры

Санкт-Петербург, 2025 г.

1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратуры (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- установление уровня освоения обучающимися компетенций, установленных ОПОП ВО;
- оценка степени готовности обучающихся к выполнению задач профессиональной деятельности;
- принятие решения о присвоении (или не присвоении) обучающимся соответствующей квалификации.

Обучающийся, получивший квалификацию «магистр», должен быть готов решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- 1) научно-исследовательской;
- 2) проектной;
- 3) конструкторской.

В рамках проведения государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения обучающимися универсальных (таблица 1), общепрофессиональных компетенций (таблица 2), установленных ФГОС ВО, профессиональных компетенций (таблица 3) установленных ОПОП ВО, сформированных на основе профессиональных стандартов и (или) на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Таблица 3 – Профессиональные компетенции

Основание (профессиональный стандарт/анализ опыта)	Код и наименование профессиональной компетенции
ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам Обобщенные трудовые функции: D. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	ПК-1. Способен выполнять научно-исследовательскую работу в области электроснабжения и электрооборудования городской инфраструктуры
ПС 16.110 Специалист по подготовке проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений Обобщенные трудовые функции: B. Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений	ПК-2. Способен анализировать современные проблемы электроэнергетики объектов городской среды

ПС 16.147 Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства Обобщенные трудовые функции: С. Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	ПК-3. Способен проектировать системы электрообеспечения и электрооборудования городской среды
ПС 16.113 Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства Обобщенные трудовые функции: С. Выполнение работ по измерению и верификации энергетической эффективности при реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства Д. Выполнение работ по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства	ПК-4. Способен разрабатывать управляющие программы для систем автоматического управления
ПС 20.049 Работник по обслуживанию распределительных сетей 0,4 - 20 кв Обобщенные трудовые функции: Л. Планирование деятельности и управление деятельностью по обеспечению	

надежного электроснабжения потребителей, подключенных к электрическим сетям 0,4 - 20 кВ, реконструкции и нового строительства объектов распределительных сетей М. Планирование деятельности и управление деятельностью по обеспечению повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к электрическим сетям 0,4 - 20 кВ, развитию распределительных сетей	
Определена на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников	ПК(Ц)-1. Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

3. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов, из которых 25,5 академических часов составляет контактная работа, 298,5 академических часов – самостоятельная работа).

Общая продолжительность составляет 6 недель.

4. Методические и оценочные материалы для подготовки и проведения ГИА

Паспорт оценочных материалов

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
УК-1	УК-1.1 Осуществляет поиск информационных ресурсов (в том числе в цифровой среде), сбор и обработку информации о проблемной ситуации; УК-1.2 Проводит оценку информации о проблемной ситуации на соответствие требованиям объективности и достоверности; УК-1.3 Осуществляет декомпозицию проблемной ситуации как системы; УК-1.4 Выявляет элемент(ы) и связь (и), создающие проблемную ситуацию; УК-1.5 Формулирует задачу(и) для разрешения проблемной ситуации; УК-1.6 Осуществляет идентификацию задач(и) и выбор способа их (ее) решения	Опосредованно на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности универсальных компетенций
УК-2	УК-2.1 Осуществляет разработку концепции проекта, формулирует цель, задачи проекта, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты проекта; УК-2.2 Проводит оценку потребности в ресурсах для реализации проекта; УК-2.3 Осуществляет разработку плана реализации проекта с учетом рисков и способов их устранения; УК-2.4 Осуществляет разработку заданий для участников разработки и реализации проекта; УК-2.5 Осуществляет мониторинг реализации проекта, проводит оценку эффективности реализации, условий для внедрения результатов проекта	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-3	УК-3.1 Разрабатывает стратегию командной работы, организует и контролирует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2 Осуществляет организацию работы членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды; УК-3.3 Осуществляет выбор решения конфликтной ситуации в команде с учетом норм социального взаимодействия; УК-3.4 Проводит оценку эффективности работы команды и разрабатывает корректирующие действия	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-4	УК-4.1 Осуществляет выбор коммуникативной технологии для академического или профессионального взаимодействия; УК-4.2 Осуществляет устное или письменное	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дис-

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	академическое взаимодействие на государственном языке Российской Федерации или на иностранном языке после предварительной подготовки с применением выбранной коммуникативной технологии; УК-4.3 Осуществляет устное или письменное профессиональное взаимодействие на государственном языке Российской Федерации или на иностранном языке после предварительной подготовки с применением выбранной коммуникативной технологии; УК-4.4 Представляет результаты академической или профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации или на иностранном языке после предварительной подготовки с применением выбранной коммуникативной технологии	ципилам учебного плана
УК-5	УК-5.1 Выявляет причины разнообразия культур с учетом исторически сложившихся форм общественной жизни; УК-5.2 Различает закономерности и особенности процесса межкультурного взаимодействия социальных групп, этносов, конфессий; УК-5.3 Осуществляет организацию социального или профессионального взаимодействия с учетом этических норм поведения и принципов толерантного восприятия межкультурного разнообразия	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-6	УК-6.1 Проводит оценку ресурсов (личностных, квалификационных и временных) для достижения цели собственной деятельности; УК-6.2 Формулирует приоритеты личностного или профессионального развития с учетом индивидуально-личностных особенностей и социальной ситуации; УК-6.3 Осуществляет выбор метода реализации стратегии личностного или профессионального развития (в том числе с использованием цифровых средств) с учетом личного опыта или требований рынка труда	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
ОПК-1	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования; ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач; ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-2	ОПК-2.1 Осуществляет выбор метода исследования для решения поставленной задачи; ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	татов; ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	ВКР
ПК-1	ПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования ПК-1.2 Составляет план исследования ПК-1.3 Выполняет научные исследования и представляет их результаты	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК-2	ПК-2.1 Проводит анализ возможностей повышения надежности и эффективности электрооборудования зданий и сооружений ПК-2.2 Разрабатывает варианты повышения надежности и эффективности электрооборудования зданий и сооружений ПК-2.3 Применяет технические, энергоэффективные и экологические требования при проектировании и конструировании объектов городской среды	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК-3	ПК-3.1 Осуществляет разработку технического задания ПК-3.2 Применяет методы анализа различных вариантов проектов и поиска обоснованных решений ПК-3.3 Разрабатывает оптимальный вариант проекта системы электрообеспечения и электрооборудования городской среды	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК-4	ПК-4.1 Проводит анализ концепций построения систем автоматизации управления зданиями и сооружениями ПК-4.2 Проводит расчёт параметров электро-технического узла (ов) и/или системы ПК-4.3 Разрабатывает программное обеспечение по автоматизации зданий и сооружений ПК-4.4 Применяет информационные технологии для анализа, синтеза, автоматизации конструирования объектов профессиональной деятельности	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК(Ц)-1	ПК(Ц)-1.1 Способен анализировать и модифицировать информационную модель электротехнических систем ПК(Ц)-1.2 Способен осуществлять контроль за разработкой информационной модели систем электроснабжения	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР

** Опосредованно на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности универсальных компетенций.*

Критерии оценки данных компетенций:

- компетенция сформирована **на базовом уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;
- компетенция сформирована **на высоком уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.

Цель защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника.

Задачи выполнения ВКР:

- обобщение, расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний. А также приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной технической, производственной, экономической, организационно-управленческой или научной проблемы;

- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Темы ВКР должны отвечать современным требованиям развития науки, производства, экономики и иметь профессиональную направленность.

Обучающимся предоставляется право выбора темы ВКР.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) выпускающая кафедра может предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

ВКР представляет собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование в соответствии с направленностью/специализацией образовательной программы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

ВКР выполняется в виде магистерской диссертации.

5. Руководство выпускной квалификационной работой

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) приказом ректора СПбГАСУ закрепляется руководитель ВКР из числа работников СПбГАСУ и при необходимости консультант (консультанты).

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания для каждого обучающегося.

Задания на ВКР рассматриваются и утверждаются заведующим выпускающей кафедры.

Основными функциями руководителя ВКР являются:

- своевременное составление и выдача задания на ВКР;

- контроль графика выполнения ВКР;
- формирование рекомендаций по подбору и использованию источников по теме ВКР;
- консультации обучающегося (группы обучающихся, выполняющих ВКР совместно) по вопросам выполнения ВКР;
- анализ содержания ВКР и формулирование рекомендаций по доработке как отдельных компонентов, так и в целом ВКР;
- консультации по подготовке к защите (выступление, презентационные и наглядные материалы и пр.);
- подготовка письменного отзыва на ВКР.

После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР представляет письменный отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

В отзыве руководителя должны быть даны:

- оценка степени соответствия выполненной ВКР заданию;
- характеристика качества выполненной ВКР по всем разделам;
- оценка фундаментальной и специальной подготовки автора ВКР к профессиональной деятельности;
- общая оценка ВКР.

Заведующий кафедрой на основании представленных ему материалов решает вопрос о допуске обучающегося к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе ВКР.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе СПбГАСУ и проверяются на объем заимствования.

Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе и проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований регламентируется локальным нормативным актом СПбГАСУ.

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры подлежат рецензированию.

6. Требования к структуре, содержанию и объему выпускной квалификационной работы

Магистерская диссертация студента должна представлять собой выпускную квалификационную работу научного содержания, самостоятельное и логически завершенное теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера по профилю выпускающей кафедры.

Цель написания магистерской диссертации - показать способность и профессиональную подготовленность магистранта к проведению научных исследований. Для выполнения этой цели соискателю необходимо логично и грамотно изложить результаты исследования, показать умение обобщать фактические и статистические данные, обнаружить навыки работы со специальной и научной литературой.

Для достижения цели написания магистерской диссертации магистрант должен:

- провести теоретическое исследование по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого явления или процесса;
- выбрать и обосновать метод (методику) проведения исследования, описать и проанализировать изучаемое явление или процесс, выявить тенденции и закономерности его развития на основе конкретных данных;
- основное содержание диссертации должны составлять предложения по совершенствованию и развитию исследуемого явления или процесса, свидетельствующие о личном вкладе автора.

Изложение полученных результатов должно сопровождаться публикациями статей в научных изданиях, в сборниках тезисов, докладов и выступлений на форумах и всероссийских и/или международных конференциях и т. п.

Тема магистерской диссертации определяется научным руководителем и утверждается на заседании кафедры и должна:

- соответствовать основным направлениям научной деятельности кафедры электроэнергетики и электротехники;
- отвечать современным техническим требованиям;
- учитывать перспективы развития электрооборудования и электроснабжения в промышленном и жилищном строительстве;
- быть актуальной и по возможности максимально приближенной к решению реальных задач.
- использовать современные методы и направления электроэнергетики и электротехники;

Однако магистранту предоставляется возможность выбирать самостоятельно актуальную тему с необходимым обоснованием ее целесообразности.

Темами магистерской диссертации может быть разработка систем электроснабжения, электрооборудования зданий, сооружений и объектов строительства, а также автоматизация этих систем.

По решению кафедры диссертационная работа имеет научно-исследовательский характер.

Диссертационная работа состоит из пояснительной записки и графического материала и/или иллюстративного материала. Дополнительно к магистерской диссертации может быть представлен демонстрационный материал (макеты, презентационный материал и т. п.).

Объем пояснительной записки магистерской диссертации без приложений в зависимости от требований выбранного направления подготовки составляет 80-100 страниц формата А4.

Исходными данными для разработки магистерской диссертации является техническое задание, выдаваемое руководителем, в которое входят:

- техническая документация на объект;
- материалы исследований и разработок других исследователей;
- необходимые параметры разрабатываемых систем и другие необходимые данные.

Пояснительная записка магистерской диссертации включает следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- задание на выполнение магистерской диссертации студента;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения;
- графическая часть.

Содержание содержит наименование каждого раздела и подраздела с указанием страниц.

Во Введении отражается актуальность темы, место рассматриваемой проблемы в исследуемой системе, цель, поставленные задачи, объект и предмет разработки, исходные данные, программные комплексы и т. п. используемые в работе, краткое содержание работы, сведения о количестве страниц, иллюстраций.

Основная часть магистерской диссертации включает теоретические и методические аспекты, раскрывающие состояние вопроса, расчетно-исследовательскую часть, а также:

- выбор направления исследования, включающий обоснование исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения теоретических и/или экспериментальных работ;
- процесс теоретических и/или экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работы, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

Заключение содержит итоговые результаты, характеризующие особенности данной работы, полученный технологический и экономический эффект.

Список литературы содержит сведения об источниках, использованных при разработке магистерской диссертации. Допускается привлечение материалов и данных, полу-

ченных с официальных сайтов Интернета. В этом случае необходимо указать точный источник материалов (сайт, дату получения).

Приложения к магистерской диссертации могут содержать справочный и иллюстративный материал, использованный студентом и необходимый для целостности восприятия основного содержания магистерской диссертации и не вошедший в итоговое проектное предложение:

- инструкции и методики, разработанные в процессе проектирования;
- материалы экспериментов; вспомогательные иллюстрации, расчеты и т. д.

Приложения располагаются в порядке появления ссылок на них в тексте пояснительной записки.

Графическая часть должна отражать основные результаты работы. Состав и содержание графического материала определяются вместе с руководителем в зависимости от характера разрабатываемой темы магистерской диссертации. Оформление чертежей должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД.

Магистерская диссертация научно-исследовательского характера посвящена решению научной проблемы и не должна иметь описательный характер либо представлять собой пересказ имеющихся публикаций по заявленной теме. Студентом должен быть проведен анализ текущего состояния вопроса по теме исследования, определены основные проблемы и даны пути их решения на основе проведенных экспериментально теоретических исследований. Если рассматриваемая проблема носит дискуссионный характер, в работе должна быть обоснована позиция автора.

Пояснительная записка магистерской диссертации научно-исследовательского характера включает следующие разделы:

- титульный лист;
- задание на выполнение магистерской диссертации студента;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- выводы, рекомендации;
- список литературы;
- приложения.

Оглавление содержит наименование каждого раздела и подраздела с указанием страниц.

Во Введении необходимо обосновать актуальность темы, сформулировать цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, указать основные методы исследования, используемые в работе. Охарактеризовать практическую значимость работы. Отметить личный вклад автора. При этом следует руководствоваться следующим терминологическим аппаратом:

- *актуальность темы* – степень ее важности в данный момент и в данной ситуации;
- исследования и пути их решения;

- *методология научного познания* – учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности;
- *объект исследования* – процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для специального изучения;
- *предмет исследования* – аспект рассмотрения проблемы в границах объекта исследования.

В основной части магистерской диссертации необходимо отразить цель и задачи работы. Магистерская диссертация может делиться на главы (разделы) (не менее двух) и подразделы. Между главами (разделами) должна быть логическая связь, материал внутри глав (разделов) должен излагаться в четкой последовательности. Каждая глава (раздел) заканчивается краткими выводами. Основная часть магистерской диссертации включает теоретические и методические аспекты, раскрывающие состояние вопроса, предполагаемые методы исследования, расчетно-исследовательскую часть, а также:

- обзор литературы по теме,
- анализ существующего состояния вопроса, степень проработанности проблемы;
- выбор направления исследования, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения теоретических и/или экспериментальных работ;
- процесс теоретических и/или экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ;
- обобщение и оценку результатов исследований, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

Заключение должно содержать основные аналитические выводы проведенного исследования и описание полученных результатов, включая:

- общие выводы по результатам работы;
- возможные предложения и/или рекомендации по использованию результатов работы в практической деятельности профессиональной направленности.

Список литературы содержит сведения об источниках, использованных при разработке магистерской диссертации, с помощью которого студент смог сформировать полное представление о сущности и содержании рассматриваемых вопросов, выполнить теоретическую и практическую части магистерской диссертации.

Приложения к магистерской диссертации могут содержать справочный и иллюстративный материал, использованный студентом и необходимый для целостности восприятия основного содержания магистерской диссертации.

Графическая часть должна отражать основные результаты работы. Состав и содержание графического материала определяются вместе с руководителем в зависимости от характера разрабатываемой темы магистерской диссертации. Оформление чертежей должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД.

Объем графической части магистерской диссертации прикладного характера составляет 4–6 листов формата А1.

7. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Защита магистерской диссертации является элементом Государственной итоговой аттестации выпускника, особой формой проверки его выполнения и основанием для принятия решения о присвоении выпускнику соответствующей квалификации.

Законченная магистерская диссертация, подписанная студентом, представляется руководителю, который ее проверяет, в том числе и на плагиат, и в случае одобрения ставит свою подпись на титульном листе. В отзыве руководителя должна быть дана объективная характеристика работы студента по всем разделам магистерской диссертации за весь срок ее выполнения. Оценивая качество магистерской диссертации конкретной оценкой, руководитель отмечает научную и практическую значимость отдельных разделов и магистерской диссертации в целом, а также сильные и слабые стороны в подготовке студента, его самостоятельность в принятии решений и умение работать со специальной литературой. В конце отзыва руководитель мотивирует возможность представления магистерской диссертации в ГАК и присвоения выпускнику квалификации магистра. Заведующий кафедрой на основании представленных материалов решает вопрос о допуске студента к защите магистерской диссертации. Основанием для допуска является отсутствие академических задолженностей; соответствия магистерской диссертации «Положению о выпускной квалификационной работе в СПбГАСУ»; получению в срок задания на выполнение магистерской диссертации; представления сшитого экземпляра магистерской диссертации, электронной копии магистерской диссертации; отзыва руководителя, рецензии. Студенту, допущенному к защите магистерской диссертации, может быть назначена предварительная защита на кафедре.

ВКР с приложенными рецензией (при наличии) и отзывом руководителя представляется за 5 дней до защиты на выпускающую кафедру. К работе может быть приложен акт о внедрении результатов ВКР.

ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Процедура публичной защиты ВКР включает:

- открытие заседания ГЭК (председатель излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);
- представление председателем ГЭК обучающегося (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя/научного руководителя;
- доклад обучающегося;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- ответы обучающегося на вопросы;
- заслушивание отзыва руководителя/научного руководителя (в случае его отсутствия председатель ГЭК зачитывает письменный отзыв);

- заслушивание рецензии и ответов обучающегося на высказанные в рецензии замечания;

- заслушивание акта о внедрении (при наличии).

При подготовке к защите ВКР обучающемуся рекомендуется составить план или тезисы своего сообщения, учитывая, что сообщение должно содержать полную информацию о выполненной работе.

В своем сообщении обучающемуся рекомендуется четко изложить цель и задачи работы, обоснование принятых решений, отразить их новизну и оригинальность, представить основные результаты работы, сформулировать выводы.

Члены ГЭК определяют уровень сформированности требуемых компетенций и, соответственно, уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности.

8. Критерии оценки соответствия уровню подготовки выпускника требованиям ФГОС на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Оценивание уровня освоения компетенций обучающегося и его готовности к выполнению задач профессиональной деятельности производится ГЭК на основе выполненной им ВКР, характеризующей объем полученных им знаний, навыков, умений и опыта профессиональной деятельности.

Для оценивания используются следующие документы:

- пояснительная записка ВКР;
- макеты, графические и/или презентационные материалы ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия;
- протокол о характере и объеме заимствования,
- публикации (при наличии).

В качестве показателей и критериев оценивания компетенций используются:

- качество решения поставленной задачи;
- качество оформления ВКР;
- форма и содержание доклада обучающегося;
- полнота ответов обучающегося на вопросы членов ГЭК;
- личностные качества обучающегося, проявленные при работе над ВКР;
- профессиональные и личностные качества обучающегося, проявленные при защите ВКР.

Защита магистерской диссертации заканчивается выставлением оценок.

«Отлично» выставляется за магистерскую диссертацию, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический обзор существующих систем электроснабжения, электрооборудования зданий, сооружений, инженерных систем и предприятий строительного комплекса, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Она имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента.

При ее защите магистрант показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует вопросами в области электрохозяйства зданий и сооружений, формулирует обоснованные основанные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (чертежи, таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» выставляется за магистерскую диссертацию, которая имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. При ее защите магистрант показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (чертежи, таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» выставляется за магистерскую диссертацию, которая имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический обзор, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные предложения. В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите магистрант проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» выставляется за магистерскую диссертацию, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите магистерской диссертации магистрант затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

Проходящее в день защиты магистерской диссертации заседание Государственной экзаменационной комиссии принимает решение о присвоении магистранту квалификации (звания), выдаче обычного (с отличием) диплома установленного образца, выдачу рекомендации в аспирантуру.

Магистрант, не прошедший в течение установленного срока обучения всех аттестационных испытаний, входящих в состав итоговой государственной аттестации, отчисляется из высшего учебного заведения и получает академическую справку или, по его просьбе, дипломом о неполном высшем образовании.

Магистрантам, не проходившим аттестационных испытаний по уважительной причине, ректором может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более одного года.

В том случае, когда защита магистерской диссертации признается неудовлетворительной, ГЭК устанавливает, может ли магистрант представить к повторной защите ту же работу с соответствующей доработкой, определяемой комиссией, или же магистрант обя-

зан разработать новую тему, которая должна быть определена выпускающей кафедрой после первой защиты.

При оценке защиты выпускной квалификационной работы применяется следующая шкала оценивания:

Критерий	Оценка и уровень освоения			
	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворитель- но»	Оценка «неудовлетворитель- но»
	Уровень освоения компетенции «вы- сокий»	Уровень освоения компетенции «продвинутый»	Уровень освоения компетенции «поро- говый»	Уровень освоения компетенции «недо- статочный»
	Компетенции сфор- мированы. Знания аргументированные, всесторонние. Уме- ния успешно при- меняются к реше- нию как типовых, так и нестандарт- ных творческих заданий. Демон- стрируется высокий уровень самостоя- тельности, высокая адаптивность прак- тического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обшир- ные, системные. Умения носят репродуктивный характер, приме- няются к реше- нию типовых за- даний. Демон- стрируется доста- точный уровень самостоятельно- сти устойчивого практического навыка.	Компетенции сфор- мированы. Сформи- рованы базовые зна- ния. Умения фраг- ментарны и носят репродуктивный характер. Демон- стрируется низкий уровень самостоя- тельности практиче- ского навыка.	Компетенции не сформированы. Знания недостаточны, умения и навыки сформиро- ваны недостаточно.
Соответствие содержания ВКР утвер- жденной теме, четкость фор- мулировки целей и задач исследования	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулиро- ваны цели и задачи проводимого иссле- дования.	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого ис- следования.	Актуальность темы ВКР вызывает со- мнения. Цели и за- дачи ВКР сформу- лированы с суще- ственными замеча- ниями, недостаточно четко.	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвер- жденной теме работы и не раскрывают сущ- ности проводимого исследования.
Достоверность, оригиналь- ность и новиз- на полученных результатов	Выполнен глубокий анализ объекта ис- следования. Отме- чается достовер- ность, оригиналь- ность и новизна выводов по теме исследования.	Анализ объекта исследования вы- полнен недоста- точно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незна- чительных заме- чаний.	Достоверность, ори- гинальность и но- визна выводов по полученным резуль- татам вызывает се- рьезные замечания.	Достоверность резуль- татов ставится под сомнение, оригиналь- ность и новизна ре- зультатов отсутству- ют.
Практическая ценность вы- полненной ВКР	В работе дано новое решение теоретиче- ской или практиче- ской задачи, имею- щей существенное значение для про- фессиональной об- ласти.	В работе дано частичное реше- ние теоретиче- ской или практи- ческой задачи, имеющей значе- ние для профес- сиональной обла- сти.	В работе рассмотре- ны только направле- ния решения задачи, полученные резуль- таты носят общий характер или недо- статочно аргументи- рованы.	Результаты не пред- ставляют практиче- ской ценности.
Стиль изложе- ния ВКР	Отмечается науч- ный стиль изложе- ния результатов работы с коррект- ными ссылками на	Имеются незначи- тельные замеча- ния к научности стиля изложения результатов и/или	Имеются серьезные замечания к научно- сти стиля изложения результатов работы и/или к корректно-	Стиль изложения не соответствует научно- му, ссылки на источ- ники некорректны.

	источники.	к корректности ссылок на источники.	сти ссылок на источники.	
Качество выполнения ВКР	ВКР полностью соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР с незначительными замечаниями соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР имеет значительные замечания по соответствию требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР не соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.
Качество презентации и доклада при защите ВКР	Презентация и доклад в полной мере отражают содержание ВКР, продемонстрировано хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования.	Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме ВКР. Были допущены незначительные неточности при изложении результатов ВКР, не искажающие основного содержания работы.	Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или доклада по теме ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, нарушена логичность изложения.	Презентация и/или доклад не отражает сути ВКР. Не продемонстрировано владение материалом работы.
Качество ответов на вопросы при защите ВКР	Ответы на вопросы даны в полном объеме.	Ответы даны не полностью и/или с небольшими погрешностями.	Ответы на вопросы являются неполными, с серьезными погрешностями.	Ответы на вопросы не даны.
Оценка в отзыве на ВКР научным руководителем	Отлично.	Хорошо.	Удовлетворительно.	Неудовлетворительно.
Оценка в рецензии на ВКР (при наличии)	Отлично.	Хорошо.	Удовлетворительно.	Неудовлетворительно.
Наличие публикаций по теме ВКР	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в печати, результаты подтверждены справкой о внедрении и т.д.	Результаты исследования подготовлены для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовятся к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследований не планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения.	Отсутствуют.

Шкала перевода оценок

Сумма баллов	Оценка
45 - 50	Отлично
33 - 44	Хорошо
27 - 32	Удовлетворительно
Ниже 27	Неудовлетворительно

9. Примерный перечень тем выпускной квалификационной работы

1. Электроснабжение жилых и производственных объектов.
2. Модернизация системы тепло- и энергоснабжения жилого здания.
3. Проектирование активных фильтров для повышения качества электроэнергии.
4. Автоматизация индивидуального теплового пункта.
5. Исследование возможностей активно-адаптивных электрических сетей строительных объектов.
6. Исследование систем контроля и управления доступом (СКУД) для строящегося объекта.
7. Построение и анализ энергетических характеристик поточно-транспортного оборудования строительного производства.
8. Автоматизация проектирования электроснабжения индивидуального коттеджного строительства.
9. Разработка автоматизированной системы управления электропривода транспортного средства.
10. Методика разработки системы электроснабжения зарядных станций электро транспорта.
11. Электрооборудование и автоматика установки доочистки и стабилизационной обработки воды.
12. Электрооборудование транспортных систем.
13. Методика обоснования рационального выбора систем управления электропитанием и освещением индивидуального жилого дома.
14. Разработка системы электроснабжения индивидуального домового владения при использовании решений распределенной генерации.
15. Обеспечение устойчивой работы энергетической сети с помощью управления генераторами.
16. Разработка современных методов и средств автоматизации энергосистем и другого электрооборудования с применением вычислительной техники современного программного обеспечения.
17. Проектирование электроустановок жилых, общественных, административных и бытовых зданий.
18. Разработка технической документации трансформаторной подстанции.
19. Разбивка трассы на фидеры, расчёт нагрузок и токов, выбор сечения СИП-2.
20. Расчёт потерь напряжения на фидерах, выбор опор по типовым проектам.
21. Контроль качества электромонтажных работ на предприятии.
22. Проектирование наружных и внутренних систем электроснабжения объектов строительства.
23. Разработка методов строительства, реконструкция и ремонта наружных и внутренних систем электроснабжения жилых, общественных, административных и бытовых зданий.

24. Разработка методов монтажа и сервисного обслуживания внутренних инженерных систем и коммуникаций зданий.

25. Разработка методов охранной сигнализации – средства обнаружения, охранные датчики, извещатели, сотовые охранные системы.

26. Разработка трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ, для жилого дома с установленной мощностью 280 кВт.

27. Разработка системы электроснабжения индивидуального хозяйства при использовании солнечных батарей.

28. Разработка системы электроснабжения коттеджного поселка при использовании ветряных электростанций.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения государственной итоговой аттестации

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Тех.Лит.Ру – техническая литература	http://www.tehlit.ru/
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	http://www.viniti.ru/

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:
http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

11. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru

12. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование ПО	Реквизиты
LibreOffice	Свободно распространяемое
Siemens LOGO! SoftComfort	Бесплатно, в составе учебных стендов «Автоматика на основе программируемых контроллеров», ООО "Учебная техника"
КОМПАС-3D APM FEM	Сублицензионный договор №АСЗ-17-00534 от 13.06.2017 на 50лиц+ сублицензионный договор №АСЗ-20-00218 от 20.04.2020 еще на 50лиц с ООО "АСКОН-Северо-Запад". Лицензия бессрочная
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
Matlab версия R2019a	Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022

Наименование ПО	Реквизиты
NanoCAD BIM Кон- струкции	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD (3D, Механи- ка, Растр, СПДС, Топо- план)	Сертификат с 14.09.2022
DIALux EVO версия 10- 11	свободно распространяемое
LTSpice XVII	Бесплатный симулятор электрических и электронных цепей / свободно распространяемое
Ngspice	Симулятор электрических и электронных цепей с открытым исходным кодом / свободно распространяемое, open source
PyCharm Community	свободно распространяемое
Python версия 3.7.6386.10	свободно распространяемое
SciLab версия 6.0.1	свободно распространяемое

13. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для самостоя- тельной работы	- Персональный компьютер с доступом к сети «Интер- нет» и обеспечением доступа к электронной информаци- онно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам); - Комплект учебной мебели.
Учебная аудитория для защи- ты ВКР	персональный компьютер с доступом к сети «Интернет»; - мультимедийный проектор; - экран; - комплект учебной мебели: столы, стулья

Программу составил: Епишкин А.Е., к.т.н., доцент

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Строительной физики, электроэнергетики и электротехники «27» марта 2025 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой: Кирк Я.Г. к.пед.н., доцент

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета Инженерной экологии и городского хозяйства «22» июня 2025 г., протокол № 8.

Председатель УМК: Ульрих Д.В., д.т.н., доцент