



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2021 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль) образовательной программы «Электрооборудование и электро-
хозяйство предприятий, организаций и учреждений»

Санкт-Петербург, 2021 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 – бакалавриата (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 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 «бакалавр», 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, цифровых компетенций(профессиональных) выпускников и индикаторы их достижения (таблица 4).

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и ли-	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
дерство	реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка Работа с документацией Изыскания Проектирование. Расчетное обоснование Управление качеством Производственно-технологическая работа Организация и управление производством	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
	ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

Таблица 3 – Профессиональные компетенции

Основание (профессиональный стандарт/анализ опыта)	Код и наименование профессиональной компетенции
Профессиональный стандарт ПС 40.011 Обобщенные трудовые функции Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	ПКС-1 - Способен участвовать в научно-исследовательской работе в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений
Профессиональный стандарт ПС 16.019 Обобщенные трудовые функции Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПКС-2 - Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений
Профессиональный стандарт 40.011 Обобщенные трудовые функции Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	ПКС-3 - Способен участвовать в конструкторской деятельности в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений
Профессиональный стандарт 16.128. Обобщенные	ПКС-4 - Готовность применять полученные знания в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооруже-

<p>трудо-вые функции Специа-лист по энергетическому обследованию объектов ка-питального строительства</p> <p>Профессиональный стан-дарт 20.032. Обобщенные трудо-вые функции Рабо-тник по обслужи-ванию обо-рудования подстанций электрических сетей</p>	<p>ний</p>
<p>Профессиональный стан-дарт 20.012.</p> <p>Обобщенные трудо-вые функции Рабо-тник по ор-ганизации эксплу-атации электротехнического обо-рудования тепло-вой электростанции.</p> <p>Профессиональный стан-дарт 20.036.</p> <p>Обобщенные трудо-вые функции Рабо-тник по об-служиванию и ре-монту обо-рудования ав-томатизиро-ванных систем управ-ления техно-логическими процессами в электриче-ских сетях</p>	<p>ПКС-5 - Способен использовать современные информаци-онные техно-логии, управ-лять инфор-мацией с применением при-кладных программ; использовать сетевые компью-терные техно-логии, базы данных и пакеты при-кладных про-грамм в своей предметной области</p>

Таблица 4. Цифровые компетенции (профессиональные) выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование цифровой компетенции	Код и наименование индикатора достижения цифровой компетенции
<p>ПК(Ц)-1.</p> <p>Способен самостоятельно и (или) в команде разра-батывать ин-формационную модель электрообо-рудования и систем электроснаб-жения объек-та капитального строительства</p>	ЦК(П)-1.1. Выполняет сбор исходных данных для разработки ин-формационной модели
	ЦК(П)-1.2. Осуществляет выбор, создает элемент(ы) ин-формационной модели
	ЦК(П)-1.3. Разра-батывает ин-формационную модель в соответствии с техниче-ским заданием
	ЦК(П)-1.4. Проводит проверку ин-формационной мо-дели на коллизии, в том числе с ин-формационными моделями ОКС других разделов
	ЦК(П)-1.5. Формирует проек-тную документацию по разделу из ин-формационной модели
	ЦК(П)-1.6. Подготавливает и передает ин-формационную модель в формате, указанном в техниче-ском за-дании

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки и 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

3. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов, из которых 15,5 академических часов составляет контактная работа, 200,5 академических часов – самостоятельная работа).

Общая продолжительность составляет 4 недели.

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: Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.2: Использует системный подход для решения поставленных задач	* Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-2	УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК-2.2: Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-3	УК-3.1: Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2: Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-4	УК-4.1: Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке УК-4.2: Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке УК-4.3: Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-5	УК-5.1: Анализирует современное состояние общества на основе знания истории	Опосредованно, на основании резуль-

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	<p>УК-5.2: Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний</p> <p>УК-5.3: Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций</p>	<p>татов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
УК-6	<p>УК-6.1: Эффективно планирует собственное время</p> <p>УК-6.2: Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
УК-7	<p>УК-7.1: Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний</p> <p>УК-7.2: Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
УК-8	<p>УК-8.1: Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.2: Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.3: Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
УК-9	<p>УК-9.1: Применяет в профессиональной деятельности базовые принципы функционирования экономики</p> <p>УК-9.2: Проводит оценку влияния государственной социально-экономической политики на личное благосостояние</p> <p>УК-9.3: Применяет правила пользования финансовыми инструментами для управления личными финансами (личным бюджетом)</p> <p>УК-9.4: Осуществляет выбор метода личного экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели</p> <p>УК-9.5: Осуществляет управление собственными экономическими и финансовыми рисками</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
УК-10	<p>УК-10.1: Демонстрирует понимание социально-правовой сущности коррупции и представление о нормативных правовых актах в сфере противодействия коррупции и о антикорруп-</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	<p>ционных стандартах в сфере профессиональной деятельности</p> <p>УК-10.2: Проводит оценку и классификацию факта(ов) и обстоятельств(а), свидетельствующих о наличии или отсутствии признаков коррупционного поведения</p> <p>УК-10.3: Формулирует основные формы и методы антикоррупционной деятельности для профилактики коррупционного поведения</p>	дисциплинам учебного плана
ОПК-1	<p>ОПК-1.1: Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств</p> <p>ОПК-1.2: Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p> <p>ОПК-1.3: Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-2	<p>ОПК-2.1: Осуществляет выбор программных средств</p> <p>ОПК-2.2: Демонстрирует применение программного средства для решения задач профессиональной деятельности</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-3	<p>ОПК-3.1: Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p> <p>ОПК-3.2: Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</p> <p>ОПК-3.3: Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p> <p>ОПК-3.4: Применяет математический аппарат численных методов</p> <p>ОПК-3.5: Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p> <p>ОПК-3.6: Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-4	ОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	<p>ОПК-4.2: Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</p> <p>ОПК-4.3: Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</p> <p>ОПК-4.4: Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</p> <p>ОПК-4.5: Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик</p> <p>ОПК-4.6: Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>	ВКР
ОПК-5	<p>ОПК-5.1: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</p> <p>ОПК-5.3: Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-6	ОПК-6.1: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКС-1	<p>ПКС-1.1: Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы эксперимента и представлять результаты научных исследований</p> <p>ПКС-1.2: Способен самостоятельно выполнять научные исследования</p> <p>ПКС-1.3: Способен проводить поиск по источникам патентной информации, подготавливать материалы для патентования изобретений и регистрации программ и баз данных</p>	ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКС-2	<p>ПКС-2.1: Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений</p> <p>ПКС-2.2: Обосновывает выбор целесообразного</p>	ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	<p>решения</p> <p>ПКС-2.3: Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений</p> <p>ПКС-2.4: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	
ПКС-3	<p>ПКС-3.1: Способен формировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при конструировании</p> <p>ПКС-3.2: Способен применять методы анализа</p> <p>ПКС-3.3: Применяет методы создания и анализа моделей объектов профессиональной деятельности</p>	ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКС-4	<p>ПКС-4.1: Готовность выбирать, применять и проектировать электрооборудование объектов стройиндустрии</p> <p>ПКС-4.2: Анализировать физические явления электрооборудования; использовать методики расчета надежности электрооборудования и систем электроснабжения промышленных предприятий и городской среды; методики проведения диагностики эксплуатируемого оборудования</p> <p>ПКС-4.3: Готовность определять параметры электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКС-5	<p>ПКС-5.1: Готовность использовать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования электротехнических систем зданий и сооружений</p> <p>ПКС-5.2: Применять современные достижения в области электроэнергетики и электротехники при проектировании электроэнергетических систем городской среды</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПК(Ц)-1	<p>ПК(Ц)-1.1: Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели</p> <p>ПК(Ц)-1.2: Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели</p> <p>ПК(Ц)-1.3: Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием</p> <p>ПК(Ц)-1.4: Проводит проверку информационной модели на коллизии, в том числе с информационными моделями ОКС других разделов</p> <p>ПК(Ц)-1.5: Формирует проектную документацию по разделу из информационной модели</p> <p>ПК(Ц)-1.6: Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в тех-</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	ническом задании	

** 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 – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 - 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 завершённое теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование в соответствии с направленностью 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 кафедрой.

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

1. Пояснительная записка ВКР включает следующие разделы: титульный лист, содержание, задание на выполнение ВКР, введение, основная часть, заключение, список литературы, приложения, графическая часть.

ВКР проектно-конструкторского характера выполняется на основе конкретных материалов, собранных во время производственной практики, и заключается в разработке проектной документации объекта промышленного или гражданского строительства.

Пояснительная записка ВКР проектно-конструкторского характера включает следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- задание на выполнение ВКР студента;
- введение;
- основная часть;
- безопасность жизнедеятельности;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения;
- графическая часть.

Титульный лист – первый лист ВКР оформляется в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

Задание на ВКР оформляется в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях, по ходу выполнения подписывается консультантами разделов.

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 ВКР, в зависимости от направления работы (проектно-конструкторская), 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.

Раздел Безопасность жизнедеятельности содержит характеристики объекта электроснабжения, численность эксплуатационного персонала и условий труда, а также анализ опасных и вредных производственных факторов, которые могут иметь место на данном производстве. На основании анализа разрабатываются санитарно-технические, противопожарные требования безопасности и проводятся необходимые инженерно-технические решения по их обеспечению

Руководство по вопросам техники безопасности на стадии эксплуатации и строительства проектируемого объекта осуществляет консультант с кафедры «Безопасность жизнедеятельности».

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

Список литературы содержит сведения об источниках, использованных при разработке ВКР. Допускается привлечение материалов и данных, полученных с официальных сайтов Интернета. В этом случае необходимо указать точный источник материалов (сайт, дату получения).

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

инструкции и методики, разработанные в процессе дипломного 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 ВКР. Оформление чертежей должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД.

ВКР 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 ВКР научно-исследовательского характера включает следующие разделы:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР студента;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- выводы, рекомендации;
- список использованных источников;
- приложения;

Титульный лист является первым листом ВКР и оформляется в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

Задание на ВКР оформляется в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях, по ходу выполнения подписывается консультантами разделов.

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 ВКР необходимо отразить цель и задачи работы. ВКР 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 ВКР включает теоретические и методические аспекты, раскрыва-

ющие 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 ВКР, с помощью которого студент смог сформировать полное представление о сущности и содержании рассматриваемых вопросов, выполнить теоретическую и практическую части ВКР.

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

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

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

2. Тема ВКР 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;

Темами ВКР может быть разработка систем электроснабжения, электрообору-

дования зданий, сооружений и объектов строительства, а также автоматизация этих систем.

3. Объем пояснительной записки ВКР без приложений в зависимости от требований выбранного направления подготовки, не должен составлять более 90 страниц формата А4.

Перечень документов и шаблонов, необходимых для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы представлены на портале дистанционного обучения СПб ГАСУ по адресу <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3115>.

7. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Законченная ВКР представляется обучающимся руководителю, который устанавливает соответствие объема и содержания работы требованиям задания.

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 (при наличии) 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 объём 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 объёме 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.

При оценке защиты выпускной квалификационной работы применяется следующая шкала оценивания:

Критерий	Оценка и уровень освоения			
	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно»
	Уровень освоения компетенции «высокий»	Уровень освоения компетенции «продвинутой»	Уровень освоения компетенции «пороговый»	Уровень освоения компетенции «недостаточный»
	Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы. Сформированы базовые знания. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции не сформированы. Знания недостаточны, умения и навыки сформированы недостаточно.

Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимого исследования.	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого исследования.	Актуальность темы ВКР вызывает сомнения. Цели и задачи ВКР сформулированы с существенными замечаниями, не достаточно четко.	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимого исследования.
Достоверность, оригинальность и новизна полученных результатов	Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отмечается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования.	Анализ объекта исследования выполнен недостаточно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний.	Достоверность, оригинальность и новизна выводов по полученным результатам вызывает серьезные замечания.	Достоверность результатов ставится под сомнение, оригинальность и новизна результатов отсутствуют.
Практическая ценность выполненной ВКР	В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имеющей существенное значение для профессиональной области.	В работе дано частичное решение теоретической или практической задачи, имеющей значение для профессиональной области.	В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные результаты носят общий характер или недостаточно аргументированы.	Результаты не представляют практической ценности.
Стиль изложения ВКР	Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на источники.	Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники.	Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники.	Стиль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны.
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 (для ВКР бакалавриата)

Сумма баллов	Оценка
41 - 45	Отлично
32 - 40	Хорошо
23 - 31	Удовлетворительно
Ниже 31	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:

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 / условия использования
Microsoft Office Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Matlab версия R2019a	MATLAB договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты"
ETS 5	Версия программирования, до 3-х устройств бесплатная
Siemens LOGO! SoftComfort	Бесплатно, в составе учебных стендов «Автоматика на основе программируемых контроллеров», ООО "Учебная техника"

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 самостоятельной работы	- Персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам); - Комплект учебной мебели.
Учебная аудитория для защиты ВКР	персональный компьютер с доступом к сети «Интернет»; - мультимедийный проектор; - экран; - комплект учебной мебели: столы, стулья