МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ



О. В. Шпак
С. В. Хабарова
Л. В. Черноусова

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Черкесск
2026

УДК 620/621:378
ББК 31:74.58
Ш 83

Рассмотрено на заседании кафедры «Электроснабжение».
Протокол №1 от «03» 09. 2025 г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.
Протокол № 28 от «28» 09. 2025 г.

Рецензенты:
Хабаров А. В. – начальник службы технической эксплуатации и организации ремонтов КЧФ ПАО «МРСК Северного Кавказа».
Дудов М. Х. – к.т.н, доцент кафедры Электроснабжение Северо-Кавказской государственной академии.

Ш 83 **Шпак, О. В.** Выпускная квалификационная работа: методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/ О. В. Шпак, С. В. Хабарова, Л. В. Черноусова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2026.-72 с.

В методическом рекомендации содержатся общие указания по выполнению выпускной квалификационной работы, условия выбора темы и порядок разработки выпускной квалификационной работы, требования к структуре, объёму, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы, критерии и нормы оценки выпускной квалификационной работы.

Практические рекомендации изложены в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Предназначено для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения.

УДК 620/621:378
ББК 31:74.58

© Шпак О. В., Хабарова С. В., Черноусова Л. В., 2026
© ФГБОУ ВО СКГА, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ОСОБЕННОСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 6
Цели выпускной квалификационной работы 6
1.2 Задачи выпускной квалификационной работы 19
1.2 Задачи выпускной квалификационной работы 19
2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 21
2.1 Выбор и утверждение тем 21
2.2 Руководство и консультирование 23
2.3 Перечень исходных данных на выпускную квалификационную работу 27
2.4 Содержание и объем выпускной квалификационной работы 28
3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 31
3.1 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы 31
3.2 Предварительная защита выпускной квалификационной работы 31
3.3. Процедура защиты выпускной квалификационной работы 32
3.4. Описание показателей и критериев оценивания ВКР 35
3.5. Описание показателей и критериев оценивания защиты ВКР 39
4. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 41
4.1 Общие положения 41
4.2 Содержание основной части выпускной квалификационной работы 42
5 ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ 46
5.1.Общие требования к оформлению пояснительной записки 46
5.2 Деление документа на части 47
5.3 Стиль изложения 49
5.4 Оформление физических величин 49
5.5 Оформление формул 52
5.7 Оформление таблиц 52
5.8 Нумерация листов, иллюстраций и таблиц 54
5.9 Сокращения в тексте 54
Приложения 56
Список рекомендованной литературы 69

ВВЕДЕНИЕ

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) представляет собой заключительный, наиболее активный этап обучения, во время которого студент должен использовать полученные в процессе обучения знания, умения и навыки, проявив при этом творческие способности, умение самостоятельно решать поставленные задачи, оформлять, представлять и защищать результаты своей практической деятельности, демонстрируя владение универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, предусмотренными федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника" от 28 февраля 2018 г. N 144(в редакции последующих изменений и дополнений).

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения разработаны на основе следующих документов:

− Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27 июля 2021 г. № 670 «Об утверждении порядка заполнения, учета и выдачи документов о высшем образовании и о квалификации, приложений к ним и их дубликатов» (срок действия приказа с 1 сентября 2022 г. до 1 сентября 2028г.);

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021г. №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015г. № 636 (в редакции последующих изменений и дополнений);

- Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»;

- Положение о выполнении и защите выпускных квалификационных работ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»;

- Устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия».

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать предметной области направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» - области науки и техники, которая включает в себя совокупность технических средств, способов и методов инженерной деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками электроэнергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

Выпускная квалификационная работа, в соответствии с ФГОС ВО, выполняется в виде дипломной работы, дипломного проекта, стартапа, комплексной работы и представляется собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач тех видов деятельности, к которым готовится бакалавр:

- научно-исследовательская,
- проектная,
- эксплуатационная.

ВКР бакалавра может основываться на обобщении ранее выполненных обучающимся курсовых работ, заданий на проведение научно-исследовательской работы и индивидуальных заданий при прохождении практик. Студент выполняет выпускную квалификационную работу самостоятельно и несет ответственность за качество и сроки её выполнения.

Выпускная квалификационная работа является завершающей стадией подготовки бакалавра. Ее конечным результатом является представление и защита оформленной соответствующим образом ВКР. По результатам защиты Государственная аттестационная комиссия (ГАК) решает вопрос о качестве подготовки студента, степени сформированности необходимых компетенций и присвоении ему квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника».

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ОСОБЕННОСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Цели выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является заключительным этапом государственных итоговых испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений и профессиональных компетенций выпускника, включающие в себя:

- закрепление навыков самостоятельной работы,
- развитие навыков работы с информационными источниками (печатными изданиями и электронными),
- умение систематизировать и анализировать материал обзора информации,
- закрепление навыков ставить цель и формулировать задачи выпускной работы, выполнения расчетов по проектированию систем электроснабжения предприятий, городов и сельского хозяйства,
- умение анализировать и использовать результаты расчетов при проектировании электроснабжения участка крупного цеха, многоэтажного жилого дома, отдельного производства промышленного предприятия, сельского района, объекта сельского хозяйства,
- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных за время обучения, применение их при решении научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач,
- развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой расчетов и исследований при решении разрабатываемых в проекте задач и вопросов,
- подготовку обучающихся к научно-исследовательской, проектной и эксплуатационной работе в условиях реальной профессиональной деятельности,
- закрепление навыков оформлять законченную проектную работу,
- закрепление навыков делать выводы по результатам выполненной работы,
- дальнейшее развитие навыков составления доклада, представления информационного материала и выступления на защите выпускной работы,
- умение на защите выпускной работы показать свою способность профессионально излагать специальную информацию, логично аргументировать и защищать свою точку зрения,
– завершение формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника.

Защита выпускной квалификационной работы должна показать наличие у обучающегося компетенций, сформированных в ходе освоения ОП ВО.

В таблице 1 представлены формируемые компетенции и результаты освоения ОП.

Таблица 1

Код компетенции	**Содержание компетенции**	**Результаты освоения ОП ВО**
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
		УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок. Формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
		УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их
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	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
		УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта
		УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
		УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
		УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или

		совершенствования
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
		УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников.
		УК-3-3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого.
		УК- 3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.
		УК-3.5 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем;
		УК-4.3 Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий
		УК-4.4 Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с

		русского языка на иностранный;
		УК-4.5 Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения
		УК-4.6 Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Анализирует исторические факты в контексте разнообразия культур и мирового исторического развития
		УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении исто-рическое наследие и социокультурные традиции раз-личных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения
		УК-5.3 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
		УК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям
		УК-5.5. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
		УК-5.6. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп,

		опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
		УК-5.7. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;
		УК-6.2 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
		УК-6.3 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
		УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности
		УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
		УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в

		профессиональной деятельности
		УК-7.4 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни
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	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
		УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
		УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций
		УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
		УК-8.5 Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие. Ведет общевойсковой бой в составе подразделения. Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения. Пользуется топографическими картами. Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах. Имеет высокое чувство

		патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью.
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Доказывает экономическую целесообразность различных изменений в жизни людей.
		УК-9.2 После тщательного анализ ситуации принимает обоснованное экономическое решение по приобретению различных товаров
		УК-9.3 Владеет методами оценки экономических показателей в области электроэнергетики
		УК-9.4 Определяет экономическую эффективность от внедрения новой техники, технологии
		УК-9.5 Предлагает обоснованные экономические решения при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов электроэнергетики
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом, коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики указанных явлений и формирования нетерпимого отношения к ним
		УК-10.2. Разъясняет недопустимость террористического, экстремистского и коррупционного поведения.
		УК-10.3. Выявляет террористические и экстремистские угрозы, коррупционные риски, дает оценку и пресекает террористическое, экстремистское, коррупционное поведение и правонарушения, разрабатывает и осуществляет мероприятия по выявлению и устранению указанных явлений
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных	ОПК-1.1 Понимает принцип работы и преимущества, которые дают современные информационные

	информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	технологии при поиске необходимой информации, расчетах и оформлении документации
		ОПК-1.2 Умеет работать с современным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Владеет основами программирования на языках высокого уровня и способен разработать программы, пригодные для практического применения.
		ОПК-2.2 Знает основные блоки библиотек Simulink и SimPowerSetems системы MATLAB и способен разрабатывать на их основе модели, пригодные для практического применения
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов
		ОПК-3.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
		ОПК-3.3 Выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
		ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
		ОПК-4.3 Демонстрирует понимание принципа действия устройств
		ОПК-4.4 Анализирует устано-вившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся

		электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
		ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
		ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Демонстрирует знание основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации
		ОПК-6.2 Выбирает средства измерений, проводит измерения электрических и неэлектрических величин
		ОПК-6.3 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы	ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
		ПК-1.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований
		ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и

		программ проведения отдельных этапов исследовательских работ
ПК-2	Способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-2.1. Выполняет оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
		ПК-2.2. Выполняет оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
		ПК-2.3. Выполняет оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
		ПК-2.4. Осуществляет разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства
		ПК-2.5. Осуществляет часть проектных работ, которая связана с силовыми трансформаторами систем электроснабжения
		ПК-2.6. Осуществляет часть проектных работ, которая связана с электрическими машинами переменного тока
		ПК-2.7. Осуществляет часть проектных работ, которая связана с электрическими машинами постоянного тока
ПК-3	Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-3.1. Осуществляет предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
		ПК-3.2. Разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства

		ПК-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-4	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	ПК-4.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи
		ПК-4.2. Способен осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи
		ПК-4.3. Способен планировать и вести деятельность по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
ПК-5	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	ПК-5.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
		ПК-5.2. Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи
		ПК-5.3 Способен использовать конструктивные особенности и характеристики измерительного оборудования воздушных линий и электропередач
ПК-6	Способен осуществлять управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-6.1. Способен планировать и контролировать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.
		ПК-6.2. Способен организовать работу подчиненного персонала
		ПК-6.3 Использует методы статики, кинематики и динамики для анализа механических элементов плоских и пространственных механических систем при расчете режимов работы объектов профессиональной деятельности

ПК-7	Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	ПК-7.1. Способен регулировать перетоки активной мощности
		ПК-7.2. Способен осуществлять переключения в электроустановках
		ПК-7.3. Способен принимать решения о разрешении вывода в ремонт и ввода в работу линий электропередачи, оборудования и устройств, выполняемое непосредственно перед началом переключений
		ПК-7.4. Способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы
		ПК-7.5. Способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы
		ПК-7.6. Способен создать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики
		ПК-7.7. Способен осуществить регистрацию информации при выполнении диспетчером трудовых действий
		ПК-7.8. Способен рассмотреть диспетчерские заявки на изменение эксплуатационного состояния или технологического режима работы объектов диспетчеризации
		ПК-7.9. Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств

1.2 Задачи выпускной квалификационной работы

В процессе выполнения ВКР обучающийся должен уметь:

- самостоятельно и технически грамотно решать поставленные перед ним научно-исследовательские, проектно-конструкторские и производственно-технологические задачи;

- пользоваться технической и справочной литературой;

- пользоваться современными системами проектирования и моделирования при решении задач электроэнергетики и электротехники;

- учитывать перспективы развития в области энергетики и систем электроснабжения различных отраслей производства.

1.3 Особенности выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР может проводиться либо для реальных объектов, находящихся на рассмотрении проектных и других организаций, либо для объектов по заданию, составленному руководителем для повторения и углубления определенных разделов курса по специальности, либо для решения каких-то новых вопросов, частично научно-исследовательского характера. Так как последние имеют в большинстве случаев узкую направленность и не требуют повторения всего пройденного материала по специальности, то они могут выдаваться преимущественно хорошо успевающим обучающимся. Предполагается, что таким обучающимся особенно полезно развитие творческих способностей, а не только повторение материала пройденных курсов. Необходимо помнить, что проектирование является комплексной задачей, в которой все элементы являются звеньями общей цепи.

Прежде, чем приступить к выполнению ВКР, надо представить себе работу в целом, т.е. составить свой алгоритм с учетом предъявляемых к работе требований, и только после этого приступать к выполнению отдельных этапов. Одним из важнейших этапов проектирования является оценка промежуточных результатов. Обучающемуся, не имеющему большого практического опыта, иногда трудно самому оценить результаты расчетов. В этом случае он должен обратиться за советом к руководителю работы. Чтобы избежать ошибок и сократить время расчетов, следует составлять сводные таблицы с необходимыми данными и результатами.

В проектах с научно-исследовательским уклоном рекомендуется использование системы автоматизированного проектирования (САПР) или ее отдельных частей. При выполнении ВКР целесообразно использовать современные компьютеры, плоттеры и другие периферийные устройства.

ВКР должна отвечать требованиям действующих ГОСТ, норм и правил устройства электротехнических установок, а также безопасности производства. Обучающийся должен быть в курсе вопросов выбора типовых решений, применяемых проектными организациями. Вместе с тем он может, при наличии обоснования, отступать от типовых разработок, предлагая свои решения, что подтверждает его творческий подход к решению тех или иных задач.

ВКР является самостоятельной творческой работой, поэтому консультант не должен выбирать или подсказывать обучающемуся технические решения. Он может ознакомить обучающегося с возможными вариантами решений, методами расчета и т.п.

За принятые в ВКР решения, за правильность оформления чертежей, схем, плакатов и пояснительной записки, качество всех расчетов, общую и техническую грамотность единолично отвечает обучающийся. При

необходимости исходные данные и принятые решения должны быть согласованы с заинтересованными организациями. Следует подчеркнуть, что ВКР является квалификационным материалом, на основании которого Государственная аттестационная комиссия (ГАК) присваивает соискателю - обучающемуся квалификацию «бакалавр».

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1 Выбор и утверждение тем

Выпускающая кафедра ежегодно разрабатывает (актуализирует) примерный перечень тем ВКР и утверждает его на заседании кафедры (Приложение 1). Тематика ВКР разрабатывается кафедрой совместно с представителями организаций - работодателей, а также с учетом научных интересов профессорско-преподавательского состава кафедры и обучающихся.

При определении тем преимущество должно отдаваться вопросам, соответствующим направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника»:

- проектирование (реконструкция, модернизация) участка системы электроснабжения промышленного предприятия, городского или сельскохозяйственного района;
- проектирование электроснабжения участка крупного цеха, многоэтажного жилого дома, отдельного производства промышленного предприятия, сельского района, объекта сельского хозяйства;
- разработка систем электроснабжения ответственных потребителей электроэнергии с использованием устройств бесперебойного электропитания;
- оптимизация режимов работы участка электрической сети промышленного предприятия, сельскохозяйственного района.

Кафедра «Электроснабжение» доводит до сведения обучающихся тематику ВКР, размещая информацию на сайте Академии и на доске объявлений кафедры. Обучающийся имеет право выбрать одну из утвержденных кафедрой тем ВКР или предложить собственную тему ВКР, предоставив заявление на имя заведующего кафедрой с обоснованием целесообразности ее разработки. При рассмотрении инициативной темы ВКР обучающегося, заведующий кафедрой имеет право ее аргументировано отклонить или, при согласии обучающегося, переформулировать.

Обучающийся имеет право высказать свои пожелания относительно предполагаемого научного руководителя, при условии согласия осуществлять научное руководство над работой обучающегося.

Закрепление тем выпускных квалификационных работ для бакалавриата осуществляется за два года, предшествующего выпускному.

Изменение или уточнение темы выпускных квалификационных работ возможно не позднее, чем за месяц до начала государственной итоговой аттестации на основании личного заявления обучающегося на имя заведующего выпускающей кафедрой с обоснованием принятого решения, согласованного с научным руководителем и утвержденным проректором по учебной работе. Изменение или уточнение темы ВКР утверждается заведующим выпускающей кафедрой и оформляется приказом ректора (проректора по учебной работе).

Закрепление за обучающимися тем и руководителей выпускных квалификационных работ по программе бакалавриата производится на основании их личных заявлений (Приложение 2). Соответствующее заявление должно быть представлено на выпускающую кафедру не менее чем за 2 недели до подписания приказа «Об утверждении тем и руководителей выпускных квалификационных работ».

Объект, предмет и содержание ВКР должны соответствовать направлению подготовки и профилю образовательной программы, квалификации, получаемой выпускником. Для подготовки выпускной квалификационной работы приказом ректора (проректора по УР) утверждаются темы и назначаются руководители и, при необходимости, консультанты ВКР (Приложение 3).

К теме ВКР предъявляются следующие требования:

1. ВКР обязательно должен быть направлен на решение актуальной и конкретной задачи электроэнергетики. Желательно, чтобы полученные результаты были пригодны для непосредственного внедрения в промышленности.

2. ВКР должна быть выполнена в установленный срок. Поэтому темой проекта не могут быть проблемные вопросы, решения которых нельзя гарантировать в установленные для выполнения ВКР сроки.

3. ВКР должна соответствовать задаче присвоения обучающемуся квалификации «бакалавр». Поэтому тема ВКР должна быть достаточно широкой, требующей от обучающегося общего развития, хорошей теоретической подготовки, а также навыками научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

4. При формулировании темы ВКР следует учитывать обеспеченность обучающегося необходимыми экспериментальными установками, вычислительной техникой и другими техническими средствами.

Недопустимо повторение обучающимся уже выполненной кем-то работы.

Темы ВКР должны носить поисковый характер по направлениям, которые еще не получили по каким-либо причинам широкого развития в науке, технике и промышленности.

2.2 Руководство и консультирование

Координацию и контроль подготовки ВКР осуществляет руководитель ВКР (далее - научный руководитель) являющийся, как правило, преподавателем выпускающей кафедры.

Руководитель ВКР, должен иметь ученую степень и (или) ученое звание либо обладать практическим опытом работы по направлению темы ВКР.

Ответственность за руководство и организацию выполнения ВКР несет выпускающая кафедра и непосредственно руководитель ВКР. Задание на ВКР утверждается заведующим кафедрой с указанием срока его выполнения (Приложение 4).

Научный руководитель ВКР оказывает обучающемуся помощь в разработке содержания темы и специального вопроса ВКР на весь период выполнения ВКР, составлении календарного плана (Приложение 5), составление программы преддипломной практики, рекомендует необходимую литературу, справочные материалы и другие источники по теме, проводит систематические консультации, проверяет выполнение работы по частям и в целом.

На заседаниях выпускающей кафедры не реже 2 раза в год заслушиваются отчеты руководителей ВКР или обучающихся о степени готовности работы.

За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет обучающийся - автор ВКР.

С целью оказания выпускнику специализированных консультаций по отдельным аспектам выполняемого исследования наряду с руководителем может быть назначен консультант ВКР.

Непосредственное и систематическое руководство работой обучающегося возлагается на научного руководителя, который:

- оказывает практическую помощь обучающемуся в выборе темы выпускной квалификационной работы и разработке плана его выполнения;
- оказывает помощь в выборе методики проведения исследования;
- выдает обучающемуся задание на выпускную квалификационную работу;
- оказывает обучающемуся помощь в разработке календарного графика на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;
- рекомендует обучающемуся необходимую литературу по теме выпускной квалификационной работы;
- проводит консультации в соответствии с утвержденным графиком;
- систематически (не реже 2 раз в месяц) контролирует ход работы обучающегося и информирует кафедру о состоянии дел;
- дает подробный отзыв на законченную выпускную квалификационную работу;
- участвует в проведении предзащиты выпускной квалификационной работы с целью выявления готовности обучающегося к защите.

В процессе работы над выпускной квалификационной работой обучающийся обязан:

- постоянно поддерживать связь с научным руководителем и докладывать ему о ходе работы;
- посещать установленные графиком консультации;
- по мере написания отдельных глав представлять их руководителю;
- исправлять и дополнять работу в соответствии с полученными замечаниями;
- в установленные сроки отчитываться о готовности работы перед руководителем, в необходимых случаях перед кафедрой.

Руководитель выпускной квалификационной работы проверяет решения, расчеты и графический материал, подготовленные обучающимся по этапам выполнения работы. Все ошибки, неясности и недоработки должны быть указаны обучающемуся с необходимыми разъяснениями. После проверки выполнения обучающимся одного этапа работы руководитель визирует её и разрешает перейти к следующему этапу.

На первом этапе подготовки ВКР руководитель консультирует в выборе темы, рассматривает и корректирует план работы и дает рекомендации по списку литературы.

В ходе выполнения работы руководитель указывает обучающемуся на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.д. и рекомендует, как их лучше устранить. Качество содержания и оформления работы целиком и полностью лежат на ответственности обучающегося.

После получения окончательного варианта выпускной квалификационной работы руководитель выступает в качестве эксперта.

Руководитель выпускной квалификационной работы подписывает работу и составляет письменный отзыв (Приложение 6), в котором:

- всесторонне характеризует качество выпускной работы,
- отмечает положительные стороны,
- особое внимание обращает на имеющиеся отмеченные ранее недостатки, не устраненные выпускником,
- мотивирует возможность или нецелесообразность представления выпускной работы в ГЭК.

В отзыве руководитель отмечает также добросовестность, определяет степень самостоятельности, активности и творческого подхода, проявленные обучающимся в период написания выпускной квалификационной работы, степень соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам соответствующего уровня, заслуживает или не заслуживает обучающийся присвоения ему квалификации «бакалавр» и рекомендует оценку.

Отзыв представляется руководителем в письменном виде за его личной подписью.

Консультант по специальным вопросам назначается кафедрой в том случае, если руководитель проектирования не может обеспечить помощь

обучающемуся в решении каких-либо частных задач ВКР. Обязательными консультантами являются:

– консультант по расчёту и систематизации электрических нагрузок;

– консультант по релейной защите ЭЧС;

– консультант по выбору оборудования выше 1000В;

– консультант по выбору оборудования до 1000В;

– консультант по электробезопасности.

Консультанты обязаны оказывать помощь обучающемуся в решении им специальных научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических вопросов.

Консультант обязан:

– совместно с обучающимся сформулировать задачу, связанную с конкретной темой ВКР;

– указать пути решения этой задачи;

– рекомендовать литературные или другие материалы, способствующие решению поставленной задачи;

– указать, в какой форме должен быть представлен результат решения.

Нормоконтролер обязан:

– руководствоваться только действующими стандартами, следить за изданием новых и за изменениями в них;

– вести учет поступающих на проверку документов.

Нормоконтролер имеет право:

– возвращать документ без рассмотрения при нарушении установленной комплектности, отсутствии необходимых подписей, а также нечетком выполнении текстового и графического материала;

– требовать от разработчика документа разъяснений и необходимые материалы по возникающим вопросам.

Нормоконтролер проверяет выполнение следующих требований:

1. Комплектность ВКР.

2. Соответствие наименования темы ВКР приказу.

3. В процессе нормоконтроля пояснительных записок ВКР проверяется:

- заполнение титульного листа, наличие необходимых подписей;

- наличие и правильность рамок, основных надписей на всех страницах, выделение заголовков, разделов и подразделов, наличие красных строк;

- правильность оформления содержания, соответствие название разделов и подразделов в содержании соответствующим названиям в тексте записки;

- правильность нумерации страниц, разделов, подразделов, иллюстраций, таблиц, приложений, формул;

- правильность оформления иллюстраций – чертежей, схем, графиков;

- правильность оформления таблиц;

- правильность размерностей физических, их соответствие СИ;

- отсутствие загромождения записки однотипными расчетами, грамматическими ошибками;

- наличие и правильность ссылок на использованную литературу (стандарты), правильность оформления литературы.

4. В процессе нормоконтроля графических документов ВКР проверяется:

- выполнение чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, СПДС и других нормативных документов на выполнение конкретных графических работ;
- соблюдение форматов, правильность их оформления;
- правильность начертания и применение линий;
- соблюдение масштабов, правильность их обозначений;
- достаточность изображений (видов, разрезов, сечений), правильность их обозначения и расположения;
- правильность выполнения схем.

Нормоконтроль является завершающим этапом разработки выпускной квалификационной работы.

Нормоконтроль проводится в два этапа:

1 этап – предварительная проверка разрабатываемых документов. При этом документы предъявляют нормоконтролеру с подписями в графах «*Дипломник*» и «*Руководитель*». При наличии несоответствий выдается лист нормоконтроля с выделенными недостатками;

2 этап – заключительная проверка, несоответствия не допускаются.

Разрабатываемые документы должны предъявляться на нормоконтроль комплектно, т.е. текстовая (пояснительная записка) и графическая документация (чертеж, спецификация и т.п.).

Нормоконтролер несет ответственность за соблюдение в проверяемых документах требований наравне с разработчиком документа.

Нормоконтролер не несет ответственность за выбор, полноту и содержание принятых в проверяемых документах технических, научных и других решений, однако имеющиеся замечания и предложения по этим вопросам он доносит до исполнителя.

2.3 Перечень исходных данных на выпускную квалификационную работу

ВКР выполняется на основе исходных данных, собранных на действующих промышленных предприятиях в ходе производственной, производственной научно-исследовательской работы (НИР) или преддипломной практики. При проектировании системы электроснабжения промышленного предприятия необходимы следующие исходные данные:

1. Генеральный план предприятия, на котором обозначены места расположения зданий и цехов, пути внутризаводского транспорта, размещение подземных и надземных коммуникаций, зеленые насаждения и другие объекты (железнодорожные пути, склады, автостоянки).

2. Электрические нагрузки по цехам предприятия в виде общей установленной мощности.

3. Краткая характеристика технологического процесса предприятия и отдельных цехов, технологическая взаимосвязь цехов. Оценка влияния внезапных перерывов электроснабжения на технологический процесс с указанием в соответствии с ПУЭ [1] категорий надежности электроснабжения для отдельных цехов и групп электроприемников предприятия. Количество рабочих смен по цехам предприятия.

4. План подробно проектируемого цеха в масштабе с указанием расположения основного и вспомогательного технологического оборудования, вспомогательных помещений, дверей, колонн, проходов, проездов, окон, сведений о характере окружающей среды в цехе (степень возгораемости строительных конструкций, влажность среды помещения, наличие пыли и химически активных веществ), основных размеров помещений цеха (длины, ширины, высоты).

5. Ведомость электрических нагрузок цеха, электроснабжение которого необходимо рассмотреть подробно. Ведомость должна содержать наименования, номинальные (паспортные) мощности, значения номинальных коэффициентов мощности (cos φ), номинальные напряжения питания, количество фаз питающего напряжения электроприемников (ЭП) цеха, а также продолжительности включения (ПВ) для ЭП с повторно-кратковременным режимом работы. Если в цехе имеются ЭП, рассчитанные на питание постоянным током или током с частотой, отличной от промышленной (50 Гц), то в ведомости следует указать род тока электроприемников. При отсутствии информации о значениях cos φ и ПВ электроприемников, они могут приниматься по справочным данным.

6. Сведения об источниках питания (ИП) предприятия: наименование (электростанции, подстанция), расстояние до ИП, напряжение на шинах ИП, мощность КЗ на шинах или отключающая мощность выключателя ИП.

7. Значения реактивных мощностей, которые могут быть переданы из энергосистемы в сеть предприятия в режиме ее наибольшей и наименьшей активной нагрузки.

8. При выполнении проекта по реконструкции системы электроснабжения предприятия в дополнение к указанным выше материалам необходимы следующие данные:

– существующая схема электроснабжения предприятия с указанием типов установленного силового оборудования, марки и сечения проводов, кабелей и шинопроводов;

– перечень электроприемников или объектов, подлежащих демонтажу;

– перечень электроприемников, установленных вместо демонтированных или дополнительно;

– причины реконструкции (расширение производства, замена устаревшего оборудования, внедрение нового технологического процесса, повышение надежности электроснабжения объектов проектирования в связи с изменившейся категорийностью электроприемников и др.).

9. Другие данные для разработки специального вопроса, в том числе связанного с НИР (определяются руководителем ВКР).

2.4 Содержание и объем выпускной квалификационной работы

Задание на ВКР должно предусматривать разработку новых, модернизацию или усовершенствование существующих систем электроснабжения.

Результатом выполнения ВКР является документация на уровне эскизного, технического или даже рабочего проекта. Специальная часть ВКР в качестве результата может содержать текст научно-исследовательских публикаций с участием соискателя.

ВКР состоит из задания на ВКР, календарного плана, пояснительной записки и чертежей. Содержание ВКР устанавливается руководителем. Оно зависит от конкретной темы ВКР. Каждая ВКР должна содержать разделы: содержание, введение, основную часть (в том числе разделы «Расчёт и систематизация электрических нагрузок», «Выбор оборудования выше 1000 В», «Выбор оборудования до 1000 В», «Релейная защита ЭЧС», «Электробезопасность»), «Специальная часть», заключение, список использованных источников, приложение и 5 (возможно 6) листов графического материала.

Текстовой частью ВКР является расчетно-пояснительная записка, объемом не менее 50 страниц машинописного текста.

В тексте пояснительной записки кратко излагается методика расчетов, дается обоснование принятым решениям, приводятся необходимые для расчетов формулы и схемы. Результаты расчетов представляются в табличной форме, а пояснения к ним выполняются на конкретном примере.

Титульный лист и бланк задания на ВКР оформляются в соответствии с Приложениями 7 и 4.

Введение раскрывает сущность решаемых задач и их значение для промышленности.

При проектировании системы электроснабжения объекта целесообразно придерживаться следующего содержания основной части ВКР:

Введение
1 Краткая характеристика предприятия и исходные данные
1.1 Характеристика предприятия
1.2 Характеристика источника питания
1.3 Климатические условия
1.4 Выбор напряжений
1.5 Краткое описание технологического процесса
2 Расчет и систематизация электрических нагрузок
2.1 Постановка задачи и методы расчета
2.2 Расчета электрических нагрузок
2.3 Расчет нагрузок освещения
3 Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов
3.1 Постановка задачи
3.2 Выбор числа трансформаторов с учетом компенсации реактивной

мощности
3.3 Выбор места расположения подстанции
3.4 Распределение реактивной мощности по подстанциям
3.5 Проверка правильности выбора трансформаторов
4 Построение заводской схемы электроснабжения
4.1 Конструктивное выполнение внутризаводских электрических сетей
4.2 Выбор кабелей
5 Построение цеховой схемы электроснабжения
5.1 Постановка задачи
5.2 Выбор сечений жил кабелей
5.3 Выбор распределительных силовых шкафов
6. Расчет токов короткого замыкания
7. Выбор и проверка оборудования на напряжение 0,4 кВ
7.1 Выбор автоматических выключателей
7.2 Выбор кабелей
7.3 Выбор пускателей
8 Выбор и проверка оборудования на напряжение 10 кВ
8.1 Выбор КРУ
8.2 Выбор предохранителей напряжением 10 кВ
8.3 Выбор трансформаторов тока
8.4 Выбор трансформаторов напряжения
9. Релейная защита ЭЧС
10 Электробезопасность
11 Специальная часть
Заключение
Список используемых источников
Приложения

В заключении содержатся выводы по работе в целом, перспективы дальнейшего изучения, связь с практикой.

Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа к оформлению библиографии; в нем указываются все используемые обучающимися источники научной и технической литературы и документации (Приложение 8).

В приложения могут входить таблицы, схемы, графики, диаграммы и другие материалы, иллюстрирующие или подтверждающие основные расчеты и выводы.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

3.1 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

После получения под подпись листа задания (Приложение 4) обучающийся приступает к выполнению ВКР. Руководитель обязан назначить консультации, расписание которых размещается на

информационном стенде кафедры. Должно быть составлено также расписание для консультантов по разделам ВКР и нормоконтролера.

По мере выполнения ВКР обучающийся оформляет и подписывает у руководителя, консультантов и нормоконтролера пояснительную записку и листы графической части. Неуспевающие обучающиеся приглашаются на заседание кафедры для пояснения причин, обсуждения ситуации и поиска путей решения.

3.2 Предварительная защита выпускной квалификационной работы

Обучающийся обязан выполнить и оформить ВКР в соответствии с Положением о выполнении и защите выпускных квалификационных работ и представить окончательный вариант работы, подписанный обучающимся, консультантом и нормоконтролем научному руководителю не позднее, чем за 14 календарных дней до назначенной даты защиты ВКР.

После окончательного выполнения и оформления выпускной квалификационной работы, ее текст должен пройти проверку в системе «Антиплагиат» на предмет наличия или отсутствия неправомерных заимствований.

Цель проверки - оценка количества заимствований из научных и иных источников, сделанных обучающимся в выпускной квалификационных, а также проверка их правомерности.

Наличие в работе более чем 60 % заимствований из научных и иных источников является основанием для недопуска выпускной квалификационной работы к защите.

Ответственные секретари государственных экзаменационных комиссий оглашают результаты проверки ВКР выпускников на наличие заимствований при представлении ВКР к защите.

После экспертизы ВКР научный руководитель пишет отзыв на выпускную квалификационную работу (Приложение 6). В отзыве дается характеристика по всем разделам работы.

Выпускник должен быть ознакомлен с отзывом руководителя не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

Переплетенная работа, подписанная обучающимся и научным руководителем, а также ВКР на электронном носителе, отзывом научного руководителя представляются на выпускающую кафедру.

Не менее чем за 10 календарных дней до защиты ВКР проводится предварительная защита работы, результаты которой фиксируются в протоколе заседания выпускающей кафедры. По итогам предзащиты обучающийся с низким процентом готовности не допускаются к защите с последующим отчислением из Академии.

Заведующий выпускающей кафедрой на основании этих материалов после заседания кафедры делает отметку на титульном листе ВКР о допуске работы к защите. Заведующий выпускающей кафедрой несет персональную ответственность за допуск выпускной квалификационной работы к защите. В

случае если работа не допущена к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием научного руководителя. Протокол заседания кафедры представляется в дирекцию института.

Выпускная квалификационная работа, оформленная в соответствии с правилами ее оформления, ее электронная версия, вместе с отзывом и заключении системы «Антиплагиат», передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКР.

3.3. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится в установленное время на заседании государственной экзаменационной комиссии по соответствующему направлению подготовки. Обучающийся должен явиться на защиту в назначенный ему день.

Кроме председателя и членов государственной экзаменационной комиссии на защите возможно присутствие научного руководителя выпускной квалификационной работы, а также других обучающихся, преподавателей и администрации.

Очередность защиты объявляет ответственный секретарь ГАК. Защита начинается с того, что секретарь ГАК объявляет фамилию, имя и отчество защищающегося обучающегося, тему проекта (работы), фамилию руководителя и предоставляет слово обучающемуся для доклада.

Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы (доклада) - не более 15 минут (для лиц с ограниченными возможностями здоровья указанная продолжительность увеличивается не более чем на 15 минут), ответы на вопросы членов комиссии - не более 15 минут. Общая продолжительность выступления (доклада) и ответов на вопросы - не более 30 минут.

В докладе следует выделить главное и, не сбиваясь на детали, сообщить слушателям самое важное. Поэтому каждый обучающийся должен свое выступление тщательно подготовить заранее. Доклад следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, формулировки цели работы, а затем в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, по главам раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и интересные результаты, критические сопоставления и оценки. Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, перечисляются общие выводы из её текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике глав основной части, собираются воедино основные рекомендации. Обучающийся должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста.

Рекомендуется в процессе доклада использовать заранее подготовленный наглядный графический материал (таблицы, схемы), иллюстрирующий основные положения работы. Все материалы, выносимые

на наглядную графику, должны быть оформлены так, чтобы обучающийся мог демонстрировать их без особых затруднений, и они были видны всем присутствующим в аудитории.

После завершения доклада члены ГЭК задают обучающемуся вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться своей работой. Далее ответственный секретарь ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя.

После зачтения отзыва председателем ГЭК обучающемуся предоставляется слово для ответа на замечания. Ответ на каждое замечание должен быть кратким, точным, ясным и по существу.

После этого защита заканчивается, о чем объявляет председатель ГЭК.

По окончании публичной защиты Государственная экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает результаты защиты, при этом учитывается успеваемость обучающихся за время обучения.

ГЭК принимает решение о присвоении обучающимся, успешно защитившим выпускные квалификационные работы, соответствующей квалификации. После утверждения протоколов Председателем ГЭК в тот же день оглашаются результаты защиты (оценки).

Обучающемуся, сдавшему экзамены и курсовые проекты с оценкой «отлично» не менее чем по 75-ти процентам дисциплин учебного плана, защитившему ВКР на «отлично», а также проявившем себя в научной и общественной работе, выдается диплом с отличием, о чем делается запись в протоколе ГАК.

Обучающегося, проявившего особые способности к научной работе, ГАК может рекомендовать для поступления в аспирантуру или магистратуру, о чем делается запись в протоколе.

Если работа обучающегося представляет значительную ценность для промышленности или науки, ГАК может рекомендовать сообщить результаты работы заинтересованной организации, о чем также делается соответствующая запись в протоколе ГАК; необходимо указать конкретную организацию, которой должно следовать сообщение. ГАК также может рекомендовать опубликовать материалы ВКР в печати.

Лицам, не проходившим защиту выпускных квалификационных работ по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), должна быть предоставлена возможность защиты ВКР без отчисления из Академии, но не позднее 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Защита выпускной квалификационной работы для одного лица может повторно назначаться не более 2 раз.

Обучающийся, повторно не защитивший ВКР по неуважительной причине или получивший неудовлетворительную оценку, отчисляется из Академии и ему выдается справка об обучении.

Бумажный вариант и электронный вариант ВКР по акту передается на хранение в архив Академии. Срок хранения ВКР в течение 5 лет после ее защиты. После истечения срока хранения работа уничтожается по акту.

Тексты ВКР (электронный вариант предоставляется в формате .pdf) размещаются в электронно-библиотечной системе Академии.

3.4. Описание показателей и критериев оценивания ВКР

Критерий	«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Показатель				
1	2	3	4	5
1. Сбор и анализ исходных данных	Автор продемонстрировал высокий уровень владения навыками поиска, отбора и систематизации информации, нормативных документов и литературы, что позволило глубоко и всесторонне раскрыть тему исследования.	Автор продемонстрировал хороший уровень владения навыками поиска, отбора и систематизации информации, нормативных документов и литературы, но не достаточно уделено внимания анализу и критической оценке подобранных источников.	Автор продемонстрировал удовлетворительный уровень владения навыками поиска, отбора и систематизации информации, нормативных документов и литературы, но не достаточно уделено внимания анализу и критической оценке подобранных источников, а также не чётко структурирован материал в отдельных разделах.	Автор продемонстрировал неудовлетворительный уровень владения навыками поиска, отбора и систематизации информации, нормативных документов и литературы.
2. Логика работы	Структура работы логична и полностью соответствует заявленной	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с	Содержание и тема работы не всегда согласуются между	Содержание и тема плохо согласуются между собой

	теме. Содержание как всей работы, так и отдельных её частей, неразрывно связано с предметом исследования. Тема сформулирована чётко и конкретно, что позволяет точно определить направленность работы. В каждой части присутствует убедительное обоснование её релевантности в контексте выбранной темы..	темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения, в общем и целом, присутствует – одно положение вытекает из другого.	собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы	
3. Сроки	Работа сдана с соблюдением всех сроков	Работа сдана с опозданием (не более 2-х дней задержки)	Работа сдана с опозданием (не более 3-х дней задержки)	Работа сдана с опозданием (более 3-х дней задержки)
4 Самостоятельность в работе	Работа отличается структурированностью и глубиной анализа. Автор последовательно формулирует самостоятельные выводы по итогам каждого раздела, что	Работа структурирована, проведен глубокий анализ, присутствует владение профессиональной терминологией. Мнение изложено по	Самостоятельные выводы либо отсутствуют, либо присутствуют только формально. Автор недостаточно хорошо ориентируется в тематике, путается в	Большая часть работы списана из одного источника, либо заимствована из сети Интернет. Авторский текст почти отсутствует

	демонстрирует осознанный подход к исследованию. Мнение изложено чётко, аргументированно и по существу. Уверенное владение профессиональной терминологией.	существу. Структура выводов в конце каждого раздела неунифицирована.	изложении содержания.	
5. Уровень проведения эксперимента (если имеется в работе)	Разработаны и обоснованы собственные решения (предложены собственные технические, организационные или экономические решения). Методики и уровень исследований полностью соответствует его целям и задачам; количественное и качественное оценивание адекватно и точно.	Методики и уровень исследований в достаточной степени соответствует его целям и задачам; оценивание не вполне точное. Не достаточно уделено внимание деталям внедрения	Методики и уровень исследований не полностью соответствуют его целям и задачам; экспериментальное (модельное) исследование отсутствует.	Решения не новы, методы обоснования и оценки поверхностны и не подтверждены статистикой. Выводы необоснованны, практическая ценность сомнительна.

5. Качество обработки результатов расчетов	Проведены все необходимые технические и экономические расчёты схемотехнических решений, а также интерпретация полученных данных.	Проведены все необходимые технические и экономические расчёты схемотехнических решений, а также интерпретация полученных данных, имеются не значительные ошибки.	М атематическая обработка результатов в работе выполнена на базовом уровне.	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует.
6. Качество оформления работы	Оформление пояснительной записки, графической части и презентации соответствует действующим стандартам и требованиям	Имеются не более одного нарушения и двух незначительных отклонений от требований к оформлению пояснительной записки, графической части и презентации	Имеются не более двух нарушения требований к оформлению пояснительной записки, графической части и презентации	Имеются грубые нарушения требований к оформлению пояснительной записки, графической части и презентации

3.5. Описание показателей и критериев оценивания защиты ВКР

Критерий	«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Показатель				
1	2	3	4	5
1.Выступление по защите выпускной квалификационной работы	ясное, четкое изложение содержания; -отсутствие противоречивой информации; демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы	-четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, -демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы	- пространное изложение содержания работы; фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; путаница в научных понятиях; отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе	- пространное изложение содержания, фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; путаница в научных понятиях; отсутствие ответов на ряд вопросов;
2. Ответы на вопросы, возникшие по поводу работы	Логичны, кратко и убедительно сформулированы, даны по существу поставленного вопроса	Логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, так как неполны	Элементы не логичности, фрагментарности в пространных ответах, запутанность ответа	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе
Уровень подготовки и шкала оценивания	**Высокий (45 - 50 баллов)**	**Повышенный (35 - 44 балла)**	**Пороговый (25 - 34 балла)**	**Ниже порогового (ниже 25 баллов)**
Итоговая оценка	**5 (отлично)**	**4 (хорошо)**	**3 (удовлетворительно)**	**2 (неудовлетворительно)**

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания ГЭК.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы:

«отлично» выставляется за ВКР, которая

– носит практический характер, содержит грамотно изложенные теоретические положения и анализ самостоятельно собранного обучающимся материала по исследуемой теме;

– содержит широкий круг научной и научно-методической литературы по теме;

– характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами по работе; раскрывает то новое, что вносит обучающийся в теорию и практику изучаемой проблемы;

– содержит приложения (графики, схемы, таблицы, рисунки, диаграммы и т.п.);

– имеет положительные отзывы научного руководителя;

– безукоризненно оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы);

– по всем этапам выполнена в срок.

При защите работы обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, во время доклада использует графический материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

«хорошо» выставляется за ВКР, когда:

– работа носит практический характер;

– содержатся грамотно изложенные теоретические положения, разбор практического опыта по исследуемой теме;

– содержится достаточный перечень научной и научно–методической литературы по теме;

– характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами по работе; раскрывает то новое, что вносит обучающийся в теорию и практику изучаемой проблемы, но не вполне обоснованными предложениями;

– работа содержит приложения (графики, схемы, таблицы, рисунки, диаграммы и т.п.), при этом приложения, также иллюстрируются графиками, схемами, таблицами, рисунками, диаграммами и т.п.;

– на работу имеется положительные отзывы научного руководителя;

– работа правильно оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы);

– ВКР по всем этапам выполнена в срок.

При защите работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует графический материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«удовлетворительно» выставляется

– носит практический характер, содержит грамотно изложенные теоретические положения, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме, характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями;

– в отзывах научного руководителя имеются замечания по содержанию работы и методам исследования;

– при защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы, графический материал подготовлен некачественно.

«неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда ВКР:

– не носит исследовательского характера, не содержит анализа самостоятельно собранного обучающимся материала по исследуемой проблеме, характеризуется непоследовательным изложением материала, не имеет выводов либо они носят декларативный характер;

– в отзывах научного руководителя имеются критические замечания;

– при защите работы обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки, графический материал к защите не подготовлен.

4. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Общие положения

В расчетной части ВКР содержатся основные расчеты, необходимые для обоснования принимаемых решений и выбора электрооборудования.

При выполнении расчетов необходимо придерживаться следующего порядка:

1) записываются и нумеруются расчетные формулы, которые будут использоваться, все переменные формул расписываются с указанием размерностей;

2) приводится пример расчета с подстановкой значений в формулы и получением результатов, сами формулы при этом не пишутся, при необходимости на них делаются ссылки;

3) если имеются однотипные расчеты с использованием одинаковых формул, то приводится пример первого расчета, а результаты остальных расчетов представляются в виде списка или сводятся в таблицу;

4) при значительном объеме таблиц с результатами расчетов их целесообразно вынести в приложение, это позволит уменьшить объем основной части пояснительной записки;

5) если описанная формула будет использоваться ниже в других пунктах пояснительной записки, ее следует пронумеровать и в тексте использовать ссылку, чтобы исключить повторное написание.

Переменные, используемые в расчетах, должны быть расписаны с указанием их размерностей в системе СИ. Если используемая переменная уже была расписана выше (в предыдущих разделах, пунктах), то повторно ее можно не расписывать.

Следует обязательно указывать размерности используемых величин в таблицах, на графиках, однолинейных схемах. Соблюдение размерностей физических величин позволяет предотвратить ошибки в расчетах и облегчает их проверку.

Значения различных величин (токов, мощностей, напряжений и т. д.), получаемых при расчетах, содержат большое количество знаков после запятой. Округлять результаты расчетов следует до трех значащих цифр, например: 48,9218949 округляется до 48,9; 3,872983346 округляется до 3,87;

0,32795559 округляется до 0,328. Числа, имеющие в целой части три и более цифр, следует округлять до целых, например: 117,6877883 округляется до 118; 12572,9650182 округляется до 12573.

При проектировании или реконструкции системы электроснабжения должны учитываться следующие требования:

1) перспектива развития энергосистемы и системы электроснабжения с учетом рационального сочетания вновь сооружаемых электрических сетей с действующими и вновь сооружаемыми сетями других классов напряжения;

2) обеспечение комплексного централизованного электроснабжения всех потребителей электрической энергии, расположенных в зоне действия электрических сетей, независимо от их принадлежности;

3) ограничение токов КЗ предельными уровнями, определяемыми на перспективу;

4) снижение потерь электрической энергии;

5) соответствие принимаемых решений условиям охраны окружающей среды.

Внешнее и внутреннее электроснабжение должны рассматриваться в комплексе с учетом возможностей и целесообразности технологического резервирования.

При решении вопросов резервирования следует учитывать перегрузочную способность элементов электроустановок, а также наличие резерва в технологическом оборудовании.

4.2 Содержание основной части выпускной квалификационной работы

Введение.

Показывается состояние рассматриваемого вопроса, обосновывается необходимость его решения и связь задачами в области энергетики. Дается краткий обзор отечественной и зарубежной практики решения подобных задач.

Краткое описание технологического процесса предприятия. Дается описание и характеристика основного технологического процесса с указанием специфики технологии производства.

Характеристика потребителей электроэнергии и их категорирование

Расчет электрических нагрузок

Первым этапом проектирования системы электроснабжения является определение электрических нагрузок. Знание электрических нагрузок необходимо для выбора и проверки проводников (шин, кабелей и др.) и трансформаторов по пропускной способности, а также для расчета потерь и отклонений напряжения, выбора защиты и компенсирующих устройств.

Правильное определение ожидаемых электрических нагрузок при проектировании является основой для рационального решения всего сложного комплекса вопросов электроснабжения современного промышленного предприятия. Завышенные нагрузки вызывают излишние затраты и недоиспользование дорогостоящего электрооборудования и проводникового материала. Заниженные значения электрических нагрузок влекут за собой недоиспользование установленного дорогого технологического оборудования и недоотпуск продукции.

Потребителей электроэнергии систематизируют по эксплуатационно-техническим признакам: производственному назначению, производственным связям, режимам работы, мощности и напряжению, роду тока, территориальному размещению, требованиям к надежности электроснабжения, стабильности расположения электроприемников. При проектировании систем электроснабжения потребителей электроэнергии в основном систематизируют по надежности электроснабжения, режимам работы, мощности, напряжению и роду тока. Надежность, как одно из требований к системам электроснабжения, определяется числом независимых источников питания и схемой электроснабжения. Должны быть приведены расчеты электрических нагрузок от силовых электроприемников и освещение по цехам, корпусам и предприятию в целом.

Построение схемы распределения электроэнергии

Определение вида и количества приёмных пунктов, числа и мощности трансформаторов. Выбираются вид и количество приёмных пунктов электроэнергии (ГПП, ПГВ, УРП, ТП, ЦРП, РТП) с учётом требований. Определяются мощность и количество трансформаторов трансформаторных подстанций (цеховые ТП, ГПП, ПГВ, РТП), в соответствии с ГОСТ по выбору трансформаторов и РТМ по компенсации реактивной мощности. Рассчитываются картограммы нагрузок для построения их на планах цехов, корпусов и предприятия и выбираются места установки трансформаторных подстанций и других пунктов приёма и распределения электроэнергии. Проектируются схемы питающих и распределительных сетей с учётом требований ЭПП. Приводится обоснование выбора главной схемы электрических соединений трансформаторных подстанций. Прорабатываются вопросы конструктивного исполнения питающих и распределительных сетей

напряжением до 1 кВ и выше, с учётом особенностей технологии производства, окружающей среды и режимов работы промышленных установок. Выбираются марки и сечения проводов воздушных линий, кабелей, токо- и шинопроводов, а также тип и схема заполнения ячеек КРУ, КТП и распределительных пунктов 0,4 кВ.

Выбор средств и расчёт компенсации реактивной мощности

Производится расчёт и выбор средств компенсации реактивной мощности. Для предприятий со специфическими нагрузками решение вопросов компенсации необходимо увязать с выбором средств. Поддержания показателей качества электроэнергии в нормируемых пределах.

Вопросы управления, измерения и сигнализации в системе электроснабжения промышленного предприятия. Выбирается вид управления элементами системы электроснабжения (местное, автоматическое, дистанционное). Производится подбор видов контрольно-измерительных приборов для обеспечения контроля за работой отдельных элементов системы электроснабжения и учета потребляемой энергии; определяются места установки приборов на различных присоединениях. Решаются вопросы контроля состояния изоляции в электрических сетях промышленного предприятия на разных ступенях напряжения.

Расчет токов КЗ.

При расчете токов короткого замыкания следует обратить внимание на обоснование выбора электрооборудования (выключателей, разъединителей, кабелей, шинопроводов) по условиям стойкости к токам КЗ, а также провести проверку селективности и чувствительности релейной защиты и автоматики. Необходимо выполнить расчеты для наиболее тяжелого режима работы сети (при максимальном числе включенных параллельных линий или трансформаторов), а также основные допущения (неучет нагрузки, неучет асинхронного режима двигателей и т.д.), с учетом исходных данных для расчета: схемы электрических соединений объекта (главная понижающая подстанция, распределительные пункты, линии), параметров основного оборудования: мощности и напряжения короткого замыкания питающих трансформаторов/автотрансформаторов, типа, сечения и длины кабельных и воздушных линий, параметров синхронных и асинхронных двигателей (если их учет необходим). На основании полученных расчетных значений токов КЗ, выполнить проверку оборудования на электродинамическую и термическую стойкость, отключающую способность.

Релейная защита ЭЧС.

Выбираются род и источники оперативного тока с соответствующим обоснованием. Осуществляется подбор схем зашит, определяются токи короткого замыкания, выполняется расчет защит с учётом требований ПУЭ и в соответствии с указаниями по расчету релейной защиты. Выбираются типы реле и их уставки.

Для ВКР с тематикой "Электроснабжение промышленного предприятия" является обязательным расчет защит основных элементов

систем электроснабжения: воздушных или кабельных линий, силовых трансформаторов, крупных синхронных или асинхронных двигателей.

Задание на выполнение расчётов по релейной защиты ЭЧС выдается руководителем ВКР и согласовывается с консультантом этого раздела.

Электробезопасность

Выбирается и обосновывается система эксплуатационных и монтажных мер и средств защиты электрооборудования и работающих от опасных и вредных факторов производства, таких как запыленность, загазованность, тепловыделение, вибрация и шум, электромагнитное и радиоактивное излучение, пожаро - и взрывобезопасность. Определяются организационные и технические мероприятия обеспечения электробезопасности. Выполняются расчёты защитного заземления, молниезащиты и т.п. Конкретное содержание и объём раздела определяется консультантами по электробезопасности.

Специальная часть работы

Производится углубленная проработка какого-либо отдельного вопроса электроснабжения промышленного предприятия. Содержание спецвопроса определяется руководителем ВКР.

Графическая часть ВКР служит для иллюстраций его основных положений. Её объём зависит от темы проекта и спецвопроса, но он не должен быть менее 5 чертежей различных наименований.

Обязательными чертежами для ВКР с тематикой "Электроснабжение промышленного предприятия" являются следующие:

– Генеральный план предприятия с нанесением картограммы нагрузок и высоковольтной электрической сетью;

– Однолинейная схема электроснабжения предприятия;

– План электроснабжения цеха;

- Принципиальные схемы электроснабжения цеха ;

– Чертёж, иллюстрирующий специальный вопрос.

В отдельных случаях, заранее оговорённых с заведующим кафедрой, вместо графической части в качестве иллюстративного материала могут быть представлены стенды, макеты или модели каких-либо устройств или установок. Генеральный план предприятия входит в перечень материалов, собираемых обучающимся во время прохождения преддипломной практики. На нём в масштабе показаны контуры корпусов, административных и вспомогательных зданий, расположенных на территории предприятия. Генеральный план является основой для выполнения одноимённого чертежа графической части проекта, на котором необходимо показать:

– Номера зданий;

– Цеховые подстанции их условным обозначением;

– Место расположения ГПП, ЦРП, или иного пункта распределения электроэнергии;

– Линии, питающие пункты распределения электроэнергии и распределительную сеть напряжением 6-10 кВ, связывающую эти пункты с цеховыми подстанциями с учётом их реальной прокладки по территории предприятия;

– Способы прокладки распределительной сети;

– Количество, марку и сечения воздушных и кабельных линий;

– Центр нагрузок предприятия и картограмму нагрузок.

Чертёж, иллюстрирующий однолинейную схему электроснабжения предприятия, представляет собой вариант схемы, выбранный в результате технико-экономического сравнения нескольких вариантов и должен содержать схемы ГПП (ЦРП) и распределительной сети 6-10 кВ до шин 0,4 кВ цеховых подстанций. На чертеже показываются:

– Марки и сечения проводов и кабелей;

– Типы трансформаторов и коммутационных аппаратов;

– Приборы контроля и учёта электроэнергии, а также виды релейной защиты с их условными графическими обозначениями;

– Типы трансформаторов тока, напряжения, собственных нужд;

– Комплектные конденсаторные установки в местах их подключения с указанием типа ККУ.

Вид и содержание чертежа, поясняющего специальную часть проекта, ввиду значительного разнообразия вопросов, рассматриваемых в этой части, определяются руководителем ВКР.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

5.1.Общие требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка должна содержать:

титульный лист;

задание на выпускную квалификационную работу;

содержание;

введение;

основную часть;

заключение;

список использованных источников;

приложение (если таковые имеются).

При оформлении документа используют гарнитуры шрифта Times New Roman или Arial размером 14 для основного текста и размером 12 для приложений, примечаний, сносок и примеров.

Допускается использование шрифта размером 13 и 11 для основного текста и размером 12 и 10 для приложений, примечаний, сносок и примеров соответственно. Использование различных сочетаний размеров шрифта в одном документе не допускается. Использование различных гарнитур шрифта в одном документе не рекомендуется.

При оформлении документа допускается использовать перенос в словах, кроме заголовков. Текст оформляют с использованием полуторного межстрочного интервала. Допускается использование двойного межстрочного интервала.

Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк - не менее 3 мм.

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти знакам используемой гарнитуры шрифта (12,5 - 17 мм).

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием корректирующей жидкостью белого цвета и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом. Повреждения листов ТД, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графика) не допускаются.

5.2 Деление документа на части

Структуризация материала осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД (Общие требования к текстовым документам), учитывая логику изложения (разделы, подразделы, пункты).

Не структурированный материал к рассмотрению не принимается.

Текстовую часть ВКР разделяют на разделы (главы), подразделы, пункты. В каждом из указанных элементов разделения в качестве внутреннего текстового подразделения могут также выступать перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ъ, ы, ь), после которой ставится скобка.

Разделы имеют сквозную нумерацию в пределах всей ВКР. Исключение составляют разделы: «Содержание», «Введение», «Список использованных источников», которые не нумеруются. Содержание (оглавление) пояснительной записки следует помещать в начале, а список литературы – в конце (перед приложением).

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

В содержание включают наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) без какой-либо перифразировки с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов, подразделов, пунктов. В случае оформления пояснительной записки, состоящей из нескольких частей, в первой части помещают содержание всей работы, дополнительно указывая номер части.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначены арабскими цифрами. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например:

1. Типы и основные размеры

1.1
1.2
1.3

Нумерация пунктов первого раздела документа

2. Технические требования

2.1
2.2
2.3

Нумерация пунктов второго раздела документа

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

3. Методы испытаний

3.1 Состав программного обеспечения

3.1.1
3.1.2
3.1.3

Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа

3.2. Подготовка к испытанию

3.2.1
3.2.2
3.2.3

Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

Если текст документа подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах документа.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и предыдущим или последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно быть равно не менее чем двум высотам шрифта, которым набран основной текст документа.

Расстояние между строками заголовков подразделов и пунктов принимают таким же, как в тексте. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

5.3 Стиль изложения

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

Изложение ведётся в безличной форме. Не допускаются выражения от первого лица («Я решил…», «Я применил…» и т.п.). Следует писать: «Исходя из приведенных обоснований, принято решение…», «…Для достижения этой цели применено…» и т.д.

При изложении *обязательных* требований в тексте должны применяться «категорические» слова "должен", "следует", "необходимо", "требуется, чтобы", "разрешается только", "не допускается", "запрещается", "не следует" и т.д.

При изложении *других* положений следует применять слова – "могут быть", "как правило", "при необходимости", "может быть", "в случае, если" и т.д.

В пояснительной записке должны правильно применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

5.4 Оформление физических величин

В пояснительной записке необходимо применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2024 (Государственная система обеспечения единства измерений).

Применение в тексте пояснительной записки различных систем обозначения единиц физических величин не допускается. Наряду с единицами системы измерений (СИ), при необходимости в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами.

Примеры:

1. Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.

2. Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Примеры:

1 От 1 до 5 мм.

2 От 10 до 100 кг.

3 От плюс 10 до минус 40°С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

Приводя наибольшие или наименьшие значения величин, следует применять словосочетание "должно быть не более (не менее)".

Приводя допустимые значения отклонений от указанных норм, требований, следует применять словосочетание "не должно быть более (менее)".

Например, массовая доля углекислового натрия в технической кальцинированной соде должна быть не менее 99,4 %.

Обозначения единиц помещают за числовыми значениями величин и в строку с ними (без переноса на следующую строку). Числовое значение, представляющее собой дробь с косой чертой, стоящее перед обозначением единицы, заключают в скобки.

Между последней цифрой числа и обозначением единицы оставляют пробел.

Правильно:	***Неправильно:***
100 кВт	100кВт
80 %	80%
20 °С	20°С
(1/60) $с^{-1}$.	$1/60с^{-1}$.

Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которыми пробел не оставляют.

Правильно:	***Неправильно:***
20°.	20 °.

При наличии десятичной дроби в числовом значении величины обозначение единицы помещают за всеми цифрами.

Правильно:	***Неправильно:***
423,06 м	423 м,06
5,785° или 5°45,48 или 5°4528,8“	5°785 или 5°45,48 или 5°4528,8

При указании значений величин с предельными отклонениями числовые значения с предельными отклонениями заключают в скобки и обозначения единиц помещают за скобками или проставляют обозначение единицы за числовым значением величины и за ее предельным отклонением.

Правильно:	***Неправильно:***
(100,0 ± 0,1) кг	100,0 ± 0,1 кг
50 г ± 1 г.	50 ± 1 г.

Допускается применять обозначения единиц в пояснениях обозначений величин к формулам. Помещать обозначения единиц в одной строке с формулами, выражающими зависимости между величинами или между их

числовыми значениями, представленными в буквенной форме, не допускается.

Правильно:	***Неправильно:***
ν= 3,6 s/t, где ν - скорость, км/ч; s - путь, м; t - время, с.	ν= 3,6 s/t км/ч, s - путь, м; t - время, с.

5.5 Оформление формул

Оформление формул проводится в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам).

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него.

Пример:

Плотность каждого образца ρ*, кг/м*^{3}*, вычисляют по формуле*

$$\rho = \frac{m}{V}, \qquad (1)$$

где

m - *масса образца, кг;*

V - *объем образца, м*^{3}.

5.6 Оформление иллюстраций

Оформление иллюстраций проводится в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам). Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается:

Рисунок 1 – Кинематическая схема приспособления

5.7 Оформление таблиц

Оформление таблиц проводится в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам).



Рисунок 1 - Оформление таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

5.8 Нумерация листов, иллюстраций и таблиц

Нумерация листов пояснительной записки выполняется арабскими цифрами, ***соблюдая сквозную нумерацию.*** Исключение составляют листы со

спецификациями, которые помещаются в конце пояснительной записки и имеют свою внутреннюю нумерацию листов.

На титульном листе, бланке с заданием на дипломный проект и номера страниц не проставляются, но их следует учитывать в общей нумерации страниц записки. На остальных листах записки номера страниц проставляются в нижней части листа справа без точки и черточек.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию листов записки.

Номера страниц с иллюстрациями и таблицами, изображенными с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке, а также листов приложений с типовыми бланками документов, фотографий допускается не указывать, но учитывать в общей нумерации страниц записки.

Пустые листы в общую нумерацию страниц записки не входят.

Нумерация иллюстраций, формул, таблиц выполняется арабскими цифрами единообразно в пределах записки одним из способов:

– в виде сквозной нумерации, содержащей только порядковый номер иллюстрации, формулы или таблицы в объеме всей записки;

– в виде нумерации внутри каждого из разделов записки. В этом случае, нумерация включает в себя номер данного раздела и порядковый номер структурной единицы внутри данного раздела, разделенные точкой. **Точка после последней цифры не ставится.**

Список использованных источников должен содержать перечень источников, используемых при выполнении работы. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте. Ссылки в тексте на источники указывают порядковыми номерами по списку источников, выделенными квадратными скобками чертами, например: [5]. При необходимости, в скобках указывают номер страницы, например: [18, т.1, с 381]. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018.

5.9 Сокращения в тексте

В тексте допускаются только общепринятые сокращения слов, согласно ГОСТ Р 7.0.12—2011. Исключением являются сокращения слов в боковиках и головках таблиц, где причиной сокращений может явиться недостаток места.

Допускается применение сокращений понятий и аббревиатур, относящихся к определенной области знания, но в этом случае их перечень с расшифровкой должен быть помещен в начало работы после содержания. Если этих сокращений немного (меньше 20), то достаточно их расшифровки при первом упоминании в тексте (в скобках либо в подстрочном примечании).

Внутри предложения слова «и другие», «и тому подобное», «и прочие», «так как», «например», «около» не сокращают.

Приложение 1

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
_____Р.И. Клинцевич_____
(И..О..Ф.)
_____
(подпись)
«_01____» __07__ 20_25___г.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся направления подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение» на 2025 – 2026 учебный год.

Электроснабжение фабрики технологической одежды

Электроснабжение комбикормового завода

Интеграция солнечных источников энергии в систему электроснабжения предприятия

Электроснабжение завода электромедицинской аппаратуры

Электроснабжение комбината хлебопродуктов

Электроснабжение завода строительно – отделочных материалов

Электроснабжение молочного комбината

Электроснабжение завода по производству безалкогольных напитков

Электроснабжение завода по производству измерительного оборудования

Электроснабжение предприятия текстильной промышленности

Электроснабжение предприятия легкой промышленности

Электроснабжение мебельной фабрики

Электроснабжение завода по производству металлообрабатывающего инструмента

Электроснабжение перерабатывающего предприятия пищевой промышленности

Электроснабжение завода энергосберегающих строительных материалов

Проектирование электроснабжения предприятия по производству электроавтоматики

Проектирование электроснабжения молокозавода

Электроснабжение электротехнического завода по производству измерительных приборов

Электроснабжение завода железобетонных конструкций

Интеграция ветровых источников энергии в систему электроснабжения предприятия

Электроснабжение швейной фабрики

Электроснабжение завода по производству электротехнической продукции

Электроснабжение предприятия по производству специальной мебели

Электроснабжение прядильно-ткацкого комбината

Электроснабжение завода высокотехнологичного оборудования

Проектирование электроснабжения завода оптико-механической промышленности

Проектирование электроснабжения предприятия по производству деревообрабатывающего оборудования

Электроснабжение завода по производству низковольтного оборудования

Электроснабжение фабрики по производству вязаных изделий

Проектирование электроснабжения завода по производству торгового холодильного оборудования

Электроснабжение завода по производству сахара

Электроснабжение рудника

Заведующий кафедрой О.В. Шпак.

Приложение 2

Заведующему кафедрой «_____»
_____
(Ф.И.О.)
обучающегося _____ курса, группы _____
направления подготовки (специальности) _____
_____
_____
направленность (профиль)/специализация «_____
_____
_____
(Ф.И.О.)

Заявление

Прошу Вас утвердить тему выпускной квалификационной работы
«_____
_____
_____» и назначить научным руководителем ВКР _____
_____
_____.

Дата/ подпись обучающегося

Заведующий выпускающей кафедрой

Научный руководитель

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

П Р И К А З

«_____»_____20____г. №_____

По составу обучающихся
Инженерного института
очной формы обучения (очно-заочной, заочной)

Об утверждении тем и руководителей выпускных квалификационных работ

В соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015г. № 636

П Р И К А З Ы В А Ю:

1. Утвердить нижеперечисленные темы выпускных квалификационных работ и руководителей для обучающихся ____ курса направления подготовки (специальности) направленность (профиль)/специализация:

№ п/п	Ф.И.О обучающихся	Темы выпускных квалификационных работ	Ф.И.О. научных руководителей
1.			

2. Утвердить консультантов выпускных квалификационных работ:
2.1. Расчет электрических нагрузок: к.п.н., доцент кафедры «Электроснабжение» ____
2.2. Выбор оборудования до 1000В: к.п.н., доцент кафедры «Электроснабжение» ____
2.3. Выбор оборудования выше 1000В: к.п.н., доцент кафедры «Электроснабжение» ____

2.4. Релейная защита ЭЧС: старший преподаватель кафедры «Электроснабжение» ____
2.5. Электробезопасность: к.п.н., доцент кафедры «Электроснабжение» ____

3. Нормоконтроль: старший преподаватель кафедры «Электроснабжение» ____

Заведующий кафедрой
«Электроснабжение»

Проректор по УР

Приложение 4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Институт (факультет) _____
Кафедра
_____
Направление подготовки (специальность) _____
_____
Направленность (профиль)/специализация _____
_____
Форма обучения
_____

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
_____
(Ф.И.О.)
_____
(подпись)
«____» _____20____г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Обучающемуся
_____
(Ф.И.О.) (группы)
Тема ВКР:
_____
_____
Утверждена приказом от «_____» _____20____г. № _____

Научный руководитель
_____
(Ф.И.О.,) (должность, ученая степень, звание)
_____

Исходные данные ВКР _____
Содержание ВКР _____
Литературный обзор _____

Приложения _____
Консультанты по разделам: _____

Дата выдачи задания «_____» _____20____г.

Дата сдачи работы на кафедру «_____» _____20____г.

Научный руководитель ВКР «_____» _____ 20_____г.
_____
(подпись)
Задание принял к исполнению «_____» _____ 20_____г.
_____
(подпись)

Приложение 5

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Институт (факультет) _____
Направление подготовки (специальность)_____
_____
Направленность (профиль)/специализация _____

_____
Кафедра
_____
Обучающийся
_____
Тема выпускной квалификационной работы ____
_____
Научный руководитель ВКР _____
(Ф.И.О.)
_____ _____
(должность, ученая степень, звание) (подпись)

Календарный план _____ Сроки выполнения _____
_____ _____
_____ _____
_____ _____
_____ _____
_____ _____
_____ _____
___ __

Научный руководитель ВКР «_____» _____ 20_____г.
_____
(подпись)
План принял к исполнению «_____» _____ 20_____г.
_____
(подпись)
Утверждено на заседании кафедры от «____» _____ 20____г. протокол №_____

Заведующий кафедрой _____
_____
(Ф.И.О.) (подпись)

Срок представления на кафедру законченной работы «____» _____20____г.

Дата ознакомления обучающегося с отзывом и рецензией «___» _____20___г.

Приложение 6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

О Т З Ы В

На выпускную квалификационную работу _____
_____
Обучающегося
_____
(фамилия, имя, отчество)
Института (факультет) _____
Направления подготовки/специальности _____
_____
Направленность (профиль)/специализация _____

_____
Кафедра _____
Научный руководитель _____
(Ф.И.О. ученая степень, учёное звание, должность)

Выпускная квалификационная работа _____
СОДЕРЖАНИЕ ОТЗЫВА
(пример заполнения)

Объем работы: количество страниц….., графическая часть …… листов;
Цель и задачи ВКР;
Актуальность, теоретическая, практическая значимость темы исследования;
Соответствие содержания работы заданию;
Основные достоинства и недостатки ВКР;
Степень самостоятельности и способности обучающегося к исследовательской работе (умение и навыки искать, обобщать, анализировать материал и делать выводы);
Оценка деятельности обучающегося в период выполнения ВКР (степень добросовестности, работоспособности, ответственности и т.д.);
Достоинства и недостатки оформления текстовой части, графического, демонстрационного, иллюстративного, компьютерного и информационного материала;
Соответствие оформления требованиям стандартов;
Целесообразность и возможность внедрения результатов освоения и т.д.

«_____» _____20____г. _____
(подпись научного руководителя)

Приложение 7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Институт (факультет) _____
Кафедра _____
Направление подготовки/специальность _____
_____
Направленность (профиль)/специализация _____

_____
Форма обучения
_____

Допустить ВКР к защите Заведующий кафедрой
_____
(Ф.И.О.)
_____
(подпись)
«____» _____20____г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему:

_____
_____
_____
ОБУЧАЮЩИЙСЯ: _____ __
(Ф.И.О.) (подпись)

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: _____
(должность, ученая степень, звание)
_____ __
(Ф.И.О.) (подпись)
КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:
_____
(наименование раздела)
_____ _
(Ф.И.О.) (подпись)
НОРМОКОНТРОЛЬ: _____
(Ф.И.О.) (подпись)
«_____» _____ 20_____г. _____

Черкесск, 20___

Приложение 8

Примеры библиографических описаний

ГОСТ 7.0.100-2018. СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание: общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.0.12-2011. СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке: общие требования и правила.

ОДИН АВТОР

Россинская, Е. Р. Избранное / Е. Р. Россинская. - Москва : НОРМА, 2019. - 679 с. : 23 л. вклей., портр. - Библиогр. в подстр. примеч. - ISBN 978-5-00156-041-8. - Текст : непосредственный.

Зайцева, Н. А. Управление персоналом в гостиницах : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 100400 "Туризм" и 101100 "Гостиничное дело" / Н. А. Зайцева. – Москва : Форум : ИНФРА-М, 2016. – 415 с. – (Высшее образование. Бакалавриат). – ISBN 978-5- 91134-747-5. - Текст : непосредственный.

Гэлловей, Л. Операционный менеджмент: принципы и практика / Л. Гэлловей ; пер. с англ. С. Жильцова ; под общ. ред. Л. А. Волковой. СПб. : Питер, 2001. 319 с. (Теория и практика менеджмента). ISBN 5-272-00379-9. - Текст: непосредственный.

Мозговой, И. В. Сварка винипласта : моногр. / И. В. Мозговой ; ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. – 255 с. – ISBN 978-5-8149-2086-7. - Текст: непосредственный.

ДВА – ТРИ АВТОРА

Бакишев, К.А. Уголовно-правовая охрана безопасности транспорта по законодательству Казахстана и России : монография / К.А. Бакишев, А.И. Чучаев. - Москва: Юрлитинформ, 2020. - 372[1] с. - (Уголовное право). - Библиогр.: с. 356-370. - ISBN 978-5-4396-1957-3. - Текст : непосредственный.

Румынина, Л. А. Документационное обеспечение управления : учеб. / Л. А. Румынина, Е. Н. Ткачева. – 7-е изд., стер. – М. : Академия, 2009. – 222 с. – ISBN 978-5-9500276-6-6. - Текст : непосредственный.

Карауш, С. А. История охраны труда в России : учеб. пособие / С. А. Карауш, О. О. Герасимов ; Том. гос. архитектур.-строит. ун-т. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск : Издво ТГАСУ, 2013. – 191 с. – ISBN 978-5-93057-515-6. - Текст: непосредственный.

Гладков, Э. А. Автоматизация сварочных процессов : учеб. для вузов по направлению "Машиностроение" / Э. А. Гладков, В. Н. Бродягин, Р. А. Перковский. – 2-е изд., испр. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 421 с. – ISBN 978-5-7038-4642-1. - Текст: непосредственный.

Соколов, Э. М. Информационные технологии в безопасности жизнедеятельности : учеб. для вузов / Э. М. Соколов, В. М. Панарин, Н. В. Воронцова; под ред. А. И. Иванова. – СПб.: Вектор, 2006. – 237 с. – ISBN 978-5-00112-035-3. - Текс : непосредственный.

ЧЕТЫРЕ АВТОРА

Правотворчество: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / А.П. Альбов, С.С. Горохова, А.С. Гуков, С.В. Николюкин; ред.: А.П. Альбов, С.В. Николюкин ; Фин. ун-т при Правительстве РФ. - Москва : Юрайт, 2019. - 254 с. - (Бакалавр и магистр. Модуль.). - ISBN 978- 5-9916-6141-6. - Текст: непосредственный.

Управленческий учет и контроль строительных материалов и конструкций : моногр. / В. В. Говдя, Ж. В. Дегальцева, С. В. Чужинов, С. А. Шулепина ; под общ. ред. В. В. Говдя ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Кубан. гос. аграр. ун-т им. И. Т. Трубилина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 149 с. – ISBN 978-5-9500276-6-6. - Текст : непосредственный.

ПЯТЬ И БОЛЕЕ АВТОРОВ

Конфликтология: учеб. для вузов по специальностям "Менеджмент организации", "Управление персоналом", "Экономика труда" / А. Я. Кибанов, И. Е. Ворожейкин, Д. К. Захаров [и др.] ; под ред. А. Я. Кибанова ; Гос. ун-т упр. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2012. – 300 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-002275-8. - Текст: непосредственный.

Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды: моногр. / А. Н. Швецов, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин [и др.]; М-во обр. и науки Российской Федерации, Вологод. гос. ун-т. – Курск: Университетская книга, 2017. – 196 с. – ISBN 978-5-9909988-3-4. - Текст: непосредственный.

Основы противодействия коррупции в Российской Федерации: Единый методический комплекс для проведения работы по антикоррупционному просвещению в субъектах Российской Федерации органами государственной власти, образовательными, общественными и иными организациями / ред.: С.С. Зенин, А.В. Рассохин, авт.-сост. Е.В. Горбачева; Общероссийская общественная организация "Ассоциация юристов России". - Москва: [Общероссийская общественная организация "Ассоциация юристов России"]: [ФБУ НЦПИ при Минюсте России], 2019. - 364 с. - Библиогр.: с. 362-364. - ISBN 978-5-901167-74-8. - Текст: непосредственный.

Статья из журнала

Один автор

Чистов, И. В. Предпосылки и направления развития государственно-частного партнерства в оборонно-промышленном комплексе России / И. В. Чистов. - Текст : непосредственный // Национальные интересы. Приоритеты и безопасность. – 2012. – № 49. – С. 35–45.

Два – три автора

Гончаров, А. И. Российские хозяйственные партнерства: перспективы «брака по расчету» для предпринимателей в результате брака законодателей / А. И. Гончаров, А. Е. Черноморец. - Текст : непосредственный //

Национальные интересы. Приоритеты и безопасность. – 2012. – № 49. – С. 11–18.

Доничев, О. А. Обеспечение устойчивого функционирования энергетических структур на основе методики смягчения противоречий / О. А. Доничев, Т. Б. Малков, О. А. Лебедев. - Текст : непосредственный // Национальные интересы. Приоритеты и безопасность. – 2012. – № 49. – С. 18–24.

Четыре и более авторов

Современные технологии информационной поддержки теплофикационных паротурбинных установок на этапах проектирования и эксплуатации / В. И. Брезгин, Ю. М. Бродов, А. А. Чубаров, Д. В. Брезгин. - Текст : непосредственный // Теплоэнергетика. – 2012. – № 8. – С. 46–53.

Или

Современные технологии информационной поддержки теплофикационных паротурбинных установок на этапах проектирования и эксплуатации / В. И. Брезгин [и др.]. - Текст : непосредственный // Теплоэнергетика. – 2012. – № 8. – С. 46–53.

Статья из научного сборника

Один автор

Мороз, В. А. Проблемы овцеводства ждут своего решения / В. А. Мороз // Животноводство России в соответствии с государственной программой развития сельского хозяйства на 2013 – 2020 годы: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: Сервисшкола, 2013. – С. 6–12.

Два – три автора

Койчуева, А. С. Трудовое воспитание молодежи как условие повышения уровня жизни / А. С. Койчуева, Г. А. Аргунова, О. П. Фетисова // От фундаментальной науки – к решению прикладных задач современности. Психологические проблемы рыночных отношений: материалы V научно-прикладной конференции. – Черкесск: КЧГТА, 2004. – С. 47–50.

Четыре и более авторов

Наследственная обусловленность лактационной деятельности коров /Д. Абылкасымов, О. П. Прокудина, Н. П. Сударев, Ф. Н. Саитова // Животноводство России в соответствии с государственной программой развития сельского хозяйства на 2013 – 2020 годы: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: Сервисшкола, 2013. – С. 60–65.

Или

Наследственная обусловленность лактационной деятельности коров /Д. Абылкасымов [и др.] // Животноводство России в соответствии с государственной программой развития сельского хозяйства на 2013 – 2020 годы: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: Сервисшкола, 2013. – С. 60–65.

Электронное издание на компакт-диске

Сторожаков, Г.И. Поликлиническая терапия: приложение к учебнику / Г.И. Сторожаков, И.И. Чукаева, А.А. Александров. – Электрон. дан. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Клиническая фармакология и фармакотерапия: приложение к учебнику / под ред. В.Г. Кукеса, А.К. Стародубцева. – Электрон. дан. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Даль Владимир Иванович. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля [Электронный ресурс] : подгот. по 2-му печ. изд. 1880-1882 гг. — Электрон. дан. — М. : АСТ, 1998. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) — (Электронная книга). — Загл. с экрана.

Издание из Электронно-библиотечной системы (ЭБС)

Литвиненко, А. М. Исполнительный привод : учебное пособие / А. М. Литвиненко. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-4497-1202-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108367.html (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/108367

Муконин, А. К. Основы теории электроприводов: учебное пособие / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1136-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108321.html (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/108321

Описание стандартов

ГОСТ Р 51303-2013. Торговля. Термины и определения: национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 августа 2013 г. № 582-ст : дата введения 2014-04-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. - 22 с. – Текст : непосредственный.

Описание патентных документов

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК[7] H 04 B 1/38, H 04J13/00. Приемо-передающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.: ил.

Описание авторефератов диссертаций

Величковский, Б. Б. Функциональная организация рабочей памяти : специальность 19.00.01 «Общая психология, психология личности, история психологии» : автореферат диссертации на соискание ученой степени

доктора психологических наук / Величковский Борис Борисович ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - Москва, 2017. - 44 с. - Библиогр.: с. 37-44. - Место защиты: Ин-т психологии РАН. - Текст: непосредственный.

Описание диссертации

Аврамова, Е. В. Публичная библиотека в системе непрерывного библиотечно-информационного образования : специальность 05.25.03 «Библиотековедение, библиографоведение и книговедение» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Аврамова Елена Викторовна ; Санкт-Петербургский государственный институт культуры. - Санкт-Петербург, 2017. - 361 с. - Библиогр.: с. 296–335. - Текст : непосредственный.

Описание депонированных научных работ

Разумовский, В. А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / В. А. Разумовский, Д. А. Андреев; Ин-т экономики города. – М., 2002. – 210 с.: схемы. – Библиогр.: с. 208 – 209. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. Наук 15.02.02, № 139876.

Описание иностранных литературных источников

Подчиняется тем же правилам.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Правила устройства электроустановок. ПУЭ / М-во энергетики Российской Федерации. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 2017. – 784 с.

Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления : национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 7.0.100-2018. — Введ. 2019-12-10. — Москва : Стандартинформ, 2018. — 124 с.

ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. — Введ. 1992-01-01. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 2010. — 29 с.

ГОСТ 21.210–2014. Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах // Межгосударственный стандарт. — Москва: Стандартинформ, 2015. — 16 с. — Текст: непосредственный.

ГОСТ 8.417-2024. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. — Введ. 2025-09-01. — Москва : Росстандарт, 2024. — 45 с.

ГОСТ Р 2.105–2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. — М.: Стандартинформ, 2019. — 48 с.

ГОСТ Р 52735-2007. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчёта в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ. — Введ. 2008-01-01. — Москва : Стандартинформ, 2021. — 39 с.

ГОСТ Р 7.0.12—2011. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила. — Введ. 2012-09-01. — Москва : Стандартинформ, 2019. — 76 с.

Абдулвелеев, И. Р. Основы электробезопасности в электроэнергетике: учебное пособие / И. Р. Абдулвелеев. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-1074-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124222.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Абдулвелеев, И. Р. Основы электробезопасности в электроэнергетике: учебное пособие / И. Р. Абдулвелеев. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-1074-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124222.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Агафонов, А. И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебное пособие / А. И. Агафонов, Т. Ю. Бростилова, Н. Б. Джазовский. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0505-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98355.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Безопасность жизнедеятельности: практикум / Д. О. Литвинов, Н. А. Литвинова, В. И. Усольцев, А. И. Усольцев; под редакцией В. И. Усольцева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 83 с. — ISBN 978-5-4497-2885-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138470.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Гусева, Н. В. Экономика энергетики: учебное пособие / Н. В. Гусева, С. В. Новичков. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 198 с. — ISBN 978-5-4497-0008-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/155124.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Клочкова, Н. Н. Электрооборудование подстанций: учебное пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова. — 2-е изд. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 89 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91161.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Клочкова, Н. Н. Электроснабжение цеха: учебно-методическое пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова, А. Н. Проценко. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91162.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Котенев, В. И. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие / В. И. Котенев, А. В. Котенев. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-7964-2187-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111377.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Куксин, А. В. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: практикум по выполнению лабораторных работ / А. В. Куксин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-4497-0527-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94928.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / А. В. Куксин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 44 с. — ISBN 978-5-4497-0591-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101766.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 4-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 174

с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98362.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Проектирование электроснабжения: учебное пособие / Н. Т. Патшин, А. В. Варганова, О. В. Газизова, Е. А. Панова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-1534-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143244.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Проектирование электроснабжения: учебное пособие / Н. Т. Патшин, А. В. Варганова, О. В. Газизова, Е. А. Панова. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-1534-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143244.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Синюкова, Т. В. Проектирование систем электроснабжения: учебное пособие / Т. В. Синюкова. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 49 с. — ISBN 978-5-00175-025-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106253.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Синюкова, Т. В. Электрические аппараты: учебное пособие / Т. В. Синюкова. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-88247-976-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101458.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Черноусова Л. В. Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий: методические рекомендации по выполнению курсового проекта для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» / Л.В. Черноусова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2025. – 60 с.
Черноусова, Л. В. Электрические станции и подстанции: методические рекомендации по выполнению курсового проекта для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение» / Л. В. Черноусова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2025.–32 с.
Широбокова, О. Е. Электробезопасность: методическое пособие для студентов всех форм обучения направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / О. Е. Широбокова. — Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. — 80 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138273.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

ШПАК Ольга Валентиновн
ХАБАРОВА Светлана Викторовна
ЧЕРНОУСОВА Лилия Владимировна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Корректор Чагова О. Х.
Редактор Чагова О. Х.

Сдано в набор 13.08.2026 г.
Формат 60х84/16
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 4,18
Заказ № 5357
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен в
Библиотечно-издательском центре СКГА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36