

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 16:47:27

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета
нефтегазовой инженерии, к.т.н.
Верисокин А.Е..

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения государственной итоговой аттестации

Направление подготовки

13.04.02 «Электроэнергетика и
электротехника»

Направленность (профиль)

«Возобновляемые источники энергии и
гидроэлектростанции»

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

очно-заочная

Учебный план

2026 г.

Ставрополь 206

Предисловие

1. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций магистров направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в период прохождения государственной итоговой аттестации, включающей государственный комплексный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.
2. Фонд оценочных средств итоговой аттестации составлен на основе программы ГИА направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденной на заседании Учёного совета СКФУ протокол № ____ от
3. Разработчик Кононов Ю.Г., зав. кафедрой АЭСиЭ, Костюков Д.А., старший преподаватель кафедры АЭСиЭ, Мартусенко В.Е., старший преподаватель кафедры АЭСиЭ.
4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения
5. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:
Председатель: Кононов Ю.Г., зав. кафедрой АЭСиЭ
Члены экспертной группы:
Морозова Т.Ф., доцент кафедры АЭСиЭ
Петров А.В., доцент кафедры АЭСиЭ
Демин М.С., доцент кафедры АЭСиЭ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ПК-1	Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики
ПК-2	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-3	Способен управлять электроэнергетическим режимом работы энергосистемы

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации

№ п/п	Модуль, раздел	Контролируемые компетенции (или их части)	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
1	Государственная итоговая аттестация	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Экзаменационные билеты; Индивидуальные задания на выполнение ВКР	21; 20

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания
3.1 Описание показателей

Код компетенции	Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
			2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1	Базовый	Знать о связи дисциплины с другими изучаемыми дисциплинами; об истории развития электроэнергетики ;	Может сформулировать современные проблемы электроэнергетики и электротехники	Формулирует связи между изучаемыми дисциплинами	Знает связи между изучаемыми дисциплинами, историю развития электроэнергетики	

		Уметь использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин	Умеет осуществлять подбор литературы	Умеет находить требуемую информацию	Умеет частично использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин	
		Владеть навыками подготовки рефератов (обзоров) по различным вопросам науки, техники, технологий	Подготовленный реферат содержит материал из 1-2 источников	Подготовленный реферат содержит материал из 3-5 источников, материал не систематизирован	Подготовленный реферат содержит материал из 6-10 современных источников, материал систематизирован	
	Повышен ный	Знать о связи дисциплины с другими изучаемыми дисциплинами; об истории развития электроэнергетики ;				Знает связи между изучаемыми дисциплинами, историю развития электроэнергетики и современные проблемы электроэнергетики
		Уметь использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин				Умеет использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин
		Владеть навыками подготовки рефератов (обзоров) по различным вопросам науки, техники, технологий				При подготовке реферата изучено большое количество современных источников, реферат содержит систематизированный материал, собственные выводы автора
	УК-2	Базовый	Знание: знание структуры познавательной деятельности и условия ее организации	Знания структуры познавательной деятельности имеются, но они разрознены и бессистемны	Знает структуру познавательной деятельности	Знает структуру познавательной деятельности и условия ее организации
			Умение: умение ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования	Умеет ставить цели для типовых ситуаций с ошибками	Умеет ставить цели, но не умеет их достигать	Умеет ставить и достигать цели и задачи профессионального и личностного самообразования
			Навыки: навыки построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития	Владеет простейшими навыками построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития	Владеет простейшими навыками построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития	Уверенно владеет навыками построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития
		Повышен ный	Знание: знание структуры познавательной деятельности и условия ее организации			Знает структуру познавательной деятельности и условия ее организации, умеет пользоваться своими знаниями

		Умение: умение ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования				Умеет ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования, корректировать их, при необходимости, в процессе их достижения
		Навыки: навыки построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития				Использует творческий подход при построении индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития
УК-3	Базовый	Знать Основные научные школы, направления концепции, источники знания и приемы работы с ними	Называет узловую проблематику некоторых научных школ	Перечисляет основные научные школы, направления концепции, источники знания и приемы работы с ними	Демонстрирует знание проблем и концептуальных оснований взглядов представителей основных научных школ	
		Уметь Проводить типологическую классификацию науки и научных исследований	Не может самостоятельно проводить типологическую классификацию науки и научных исследований	Частично умеет проводить типологическую классификацию науки и научных исследований	Может понимать, критически анализировать и проводить типологическую классификацию науки и научных исследований	
		Владеть Культурой теоретического мышления, способностью к аналитическому мышлению и обобщению, навыками поиска научной информации в Интернете	Не в полной мере владеет культурой теоретического мышления, способностью к аналитическому мышлению и обобщению, навыками поиска научной информации в Интернете	Демонстрирует владение культурой теоретического мышления, способностью к аналитическому мышлению и обобщению, навыками поиска научной информации в Интернете	Демонстрирует владение навыками культуры теоретического мышления, способностью к аналитическому мышлению и обобщению, навыками поиска научной информации в Интернете	
	Повышенный	Знать Основные научные школы, направления концепции, источники знания и приемы работы с ними				Демонстрирует глубокое знание основных научных школ, направлений концепций, источников знаний и приемов работы с ними
		Уметь Проводить типологическую классификацию науки и научных исследований				Способен творчески использовать фундаментальные знания по философии науки и техники в обосновании типологической классификации науки и научных исследований
		Владеть Культурой теоретического мышления, способностью к аналитическому мышлению и обобщению, навыками поиска научной				Свободно владеет культурой теоретического мышления, способностью к аналитическому мышлению и обобщению, навыками поиска научной

		информации в Интернете				информации в Интернете
УК-4	Базовый	Знание: специальную терминологию на иностранном языке, используемую в научных текстах, структурирование дискурса, основные приемы перевода специального текста.	знания специальной терминологии разрознены и бессистемны	знания специальной терминологии представлены не в полном объеме	знания специальной терминологии представлены в полном объеме	
		Умение: соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке.	частично умеет соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке.	Умеет соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке, но допускает более 50% ошибок.	Умеет соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке в соответствии с основными требованиями.	
		Навыки: навыками практического решения социально-коммуникативных задач в различных областях иноязычной деятельности.	фрагментарное наличие навыков решения социально-коммуникативных задач	Владение основными навыками решения социально-коммуникативных задач, но не достаточная степень их использования в практической деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, но содержащее отдельные пробелы применения углубленных знаний.	
	Повышенный	Знание: специальную терминологию на иностранном языке, используемую в научных текстах, структурирование дискурса, основные приемы перевода специального текста.				знания специальной терминологии представлены в полном объеме, знает приемы перевода специального текста.
		Умение: соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке.				Умеет соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке в соответствии со всеми требованиями
		Навыки: навыками практического решения социально-коммуникативных задач в различных областях иноязычной деятельности.				Успешное владение навыками решения социально-коммуникативных задач в соответствии со всеми требованиями.
УК-5	Базовый	Знание: основные научные направления	фрагментарные знания основных научных направлений развития	Общие, но неструктурированные знания об основных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	

		развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)	науки и техники области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)	научных направлений развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)	знания об научных направлениях развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)	
		Умение: анализировать состояние научно-технической проблем в области электроэнергетики и на этой основе определить цель исследования, методы и средства ее реализации.	Частично освоенное умение анализа состояния научно-технической проблемы и определения цели исследования, методов и средств ее реализации.	В целом успешное, но не систематическое умение анализа состояния научно-технической проблемы и определения цели исследования, методов и средств ее реализации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализа состояния научно-технической проблемы и определения цели исследования, методов и средств ее реализации.	
		Навыки: владеть приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики	Фрагментарное владение приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики	В целом успешное, но не систематическое владение приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики	
	Повышенн ый	Знание: основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)				Сформулированные систематические знания основных научных направлений развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)
		Умение: анализировать состояние научно-технической проблем в области электроэнергетики и на этой основе определить цель исследования, методы и средства ее реализации.				Сформированное умение анализа состояния научно-технической проблемы и определения цели исследования, методов и средств ее реализации.
		Навыки: владеть приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики				Успешное и систематическое владение приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики
	УК-6	Базовый	Знание: основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)	фрагментарные знания основных научных направлений развития науки и техники области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)	Общие, но неструктурированные знания об основных научных направлениях развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об научных направлениях развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)

ОПК-1	Повышенн ый				использование оборудования)	
		Умение: анализировать состояние научно-технической проблем в области электроэнергетики и на этой основе определить цель исследования, методы и средства ее реализации.	Частично освоенное умение анализа состояние научно-технической проблемы и определения цели исследования, методов и средств ее реализации.	В целом успешное, но не систематическое умение анализа состояние научно-технической проблемы и определения цели исследования, методов и средств ее реализации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализа состояние научно-технической проблемы и определения цели исследования, методов и средств ее реализации.	
		Навыки: владеть приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики	Фрагментарное владение приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики	В целом успешное, но не систематическое владение приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики	
		Знание: основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)				Сформулированные систематические знания основных научных направлений развития науки и техники в области электроэнергетики (управление режимами, эффективное использование оборудования)
		Умение: анализировать состояние научно-технической проблем в области электроэнергетики и на этой основе определить цель исследования, методы и средства ее реализации.				Сформированное умение анализа состояние научно-технической проблемы и определения цели исследования, методов и средств ее реализации.
		Навыки: владеть приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики				Успешное и систематическое владение приёмами прогнозирования тенденций развития электроэнергетики
	Базовый	Знание: Структуры научного исследования	Знания фундаментальных основ научного исследования, знания не систематизированы	Имеет отдельные представления о фундаментальных основах научного исследования	Имеет представление о структуре научного исследования	
		Умение: формулировать цели и задачи исследования	Умения использовать фундаментальные знания о структуре научного исследования в практической деятельности на низком уровне	С трудом использует формулирует цели и задачи исследования	Уверенно формулирует цели и задачи исследования	
		Навыки: выявления приоритетов решения задач	Отсутствуют навыки выбора приоритетов в решении поставленной задачи	Навыки выявления приоритетов решения задач находятся на низком уровне	Правильно выявляет приоритеты в решении поставленной задачи	
		Повышенн ый	Знание:			Показывает уверенные знания

		Структуры научного исследования и методик, применяемых к ним				структуры научного исследования
		Умение: формулировать цели и задачи исследования				Уверенно формулирует цели и задачи исследования в практической деятельности
		Навыки: выявления приоритетов решения задач, выбора критерия оценки				Навыки выявления приоритетов в решении поставленных задач имеют высочайший уровень. Имеет способность самостоятельно выбирать критерии оценки проделанной работы
ОПК-2	Базовый	Знание: методов исследования и оценки результатов выполненной работы	Знания методов исследования, но они разрознены и бессистемны	Знает методы исследования для поставленной задачи	Знает структуру методов исследования и оценки результатов в выполняемой работе	
		Умение: Проводить анализ полученных результатов	Умеет осуществлять первичный анализ полученных результатов	Умеет осуществлять оценку полученных результатов	Умеет анализировать полученные результаты и осуществлять сравнение.	
		Навыки: Представления результатов выполненной работы.	Владеет простейшими навыками представления и защиты выполненной работы	Владеет навыками построения доклада и защиты результатов выполненной работы	Уверенно владеет навыками аргументированного представления результатов выполненной работы	
	Повышенный	Знание: знание структуры познавательной деятельности и условия ее организации				Знает методы исследования и оценки результатов для любой выполняемой работы
		Умение: умение ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования				Умеет качественно анализировать полученные результаты и определять корректность их определения
		Навыки: навыки построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития				Использует творческий подход при защите и представлении результатов выполненной работы. Ответы правильные и аргументированные
ПК-1	Базовый	Знание: физические модели процессов и явлений	Фрагментарные представления о современных способах использования информационно-	Знает основные источники патентной информации, но не умеет ими пользоваться	Знает основные источники патентной информации	

			коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности			
		Умение: выполнять сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	Умеет проводить поиск, но не умеет определять патентную чистоту	Умеет проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники	
		Навыки: владение методами исследования экспериментальных работ	Фрагментарное применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	Владеет минимальным опытом подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	Владеет опытом подготовки первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	
	Повышенный	Знание: физические модели процессов и явлений				Знает основные источники патентной информации, умеет искать дополнительные источники
		Умение: выполнять сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;				Выполнил поиск по источникам патентной информации для своего патента или программы для ЭВМ
		Навыки: владение методами исследования экспериментальных работ				Владеет реальным опытом работы с запатентованными изобретениями
	ПК-2	Базовый	Знание: знание закономерностей при проведении экспериментов	Не знает: способы планирования и постановки задачи исследования	Знает часть: способы планирования и постановки задачи исследования	Знает: Методы экспериментальной работы
			Умение: проводить анализ достоверности полученных результатов	Не умеет: планировать и ставить задачи исследования	Не полностью умеет планировать и ставить задачи исследования	Умеет: Выбирать методы научного исследования
			Навыки: владение методами анализа и обработки экспериментальных данных	Не владеет: навыками планирования и постановки задачи исследования	Частично владеет: навыками планирования и постановки задачи исследования	Владеет: методами экспериментальной работы
		Повышенный	Знание: знание закономерностей при проведении экспериментов			Отлично и полностью знает: способы оценки результатов научного исследования
			Умение:			Полностью и самостоятельно умеет:

ПК-3		проводить анализ достоверности полученных результатов				интерпретировать и оценивать результаты научных исследований
		Навыки: владение методами анализа и обработки экспериментальных данных				Владеет в полном объеме: Навыками интерпретации и оценивания результатов научного исследования
	Базовый	Знание: специальную терминологию на иностранном языке, используемую в научных текстах, структурирование дискурса, основные приемы перевода специального текста.	знания специальной терминологии разрознены и бессистемны	знания специальной терминологии представлены не в полном объеме	знания специальной терминологии представлены в полном объеме	
		Умение: соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке.	частично умеет соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке.	Умеет соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке, но допускает более 50% ошибок.	Умеет соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке в соответствии с основными требованиями.	
		Навыки: навыками практического решения социально-коммуникативных задач в различных областях иноязычной деятельности.	фрагментарное наличие навыков решения социально-коммуникативных задач	Владение основными навыками решения социально-коммуникативных задач, но не достаточная степень их использования в практической деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения углубленных знаний.	
	Повышенный	Знание: специальную терминологию на иностранном языке, используемую в научных текстах, структурирование дискурса, основные приемы перевода специального текста.				знания специальной терминологии представлены в полном объеме, знает приемы перевода специального текста.
		Умение: соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке.				Умеет соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке в соответствии со всеми требованиями
		Навыки: навыками практического				Успешное владение навыками решения социально-

		решения социально-коммуникативных задач в различных областях иноязычной деятельности.				коммуникативных задач в соответствии со всеми требованиями.
--	--	---	--	--	--	---

3.2 Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене

Результаты государственного экзамена по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» определяется оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" в соответствии с требованием. При определении оценки знаний принимается во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки магистров. "Отлично" выставляется при условии, что магистр полностью ответил на все вопросы экзаменационного билета, дополнительные вопросы членов комиссии и при этом показал свой высокий уровень теоретической и практической подготовки. "Хорошо" – при условии, что магистр ответил на вопросы экзаменационного билета, дополнительные вопросы членов комиссии и показал хороший уровень подготовки. "Удовлетворительно" – при условии, что магистр показал свой достаточный уровень подготовки, необходимый для практической деятельности, но допустил неточности в ответе на экзамене. "Неудовлетворительно" ставится магистру, показавшему существенные пробелы в знании основного программного материала, которые не позволяют ему приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки.

Получение неудовлетворительной оценки лишает магистра права на пересдачу государственного экзамена по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и получения допуска к выполнению выпускной квалификационной работы.

3.3 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы / научного доклада

Оценка «отлично» выставляется магистру, если тема выпускной квалификационной работы актуальна и полностью раскрыта, соответствует направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Цели и задачи, поставленные в работе, полностью раскрыты и отражены в выводах выпускной квалификационной работы. Для выполнения экспериментальной части магистром привлечен достаточный научный аппарат, произведен анализ полученных данных и сделаны обоснованные выводы. Научная квалификационная работа и графический материал оформлен в соответствии с ГОСТ и ЕСКД без замечаний. Устный доклад магистра показал его способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь. Магистр полностью владеет теоретической составляющей научной квалификационной работы, грамотно использует специальную техническую терминологию, аргументированно отвечает на все вопросы членов комиссии. Научная квалификационная работа магистра прошла проверку на антиплагиат, процент оригинальности соответствует требованиям, предъявляемым к научным квалификационным работам магистров. Отзыв научного руководителя положительная, рекомендовано выставить магистру за научную квалификационную работу оценку «отлично» и присвоить по результатам защиты квалификацию Магистр.

Оценка «хорошо» выставляется магистру, если тема научной квалификационной работы актуальна и полностью раскрыта, соответствует направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Цели и задачи, поставленные в работе, раскрыты и отражены в выводах научной квалификационной работы. Для выполнения экспериментальной части магистром привлечен достаточный научный аппарат, произведен анализ полученных данных и сделаны обоснованные выводы. Научная квалификационная работа и графический материал оформлен в соответствии с ГОСТ и ЕСКД с небольшими замечаниями, отраженными в отзывах руководителя. Устный доклад магистра показал его

способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь. Магистр в достаточной мере владеет теоретической составляющей научной квалификационной работы, использует специальную техническую терминологию, аргументированно отвечает на вопросы членов комиссии. Научная квалификационная работа магистра прошла проверку на антиплагиат, процент оригинальности соответствует требованиям, предъявляемым к научным квалификационным работам магистров. Отзыв научного руководителя положительная, рекомендовано выставить магистру за научную квалификационную работу оценку «хорошо» и присвоить по результатам защиты квалификацию Магистр.

Оценка «удовлетворительно» выставляется магистру, если тема научной квалификационной работы актуальна и раскрыта, соответствует направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Цели и задачи, поставленные в работе в недостаточной мере раскрыты и отражены в выводах научной квалификационной работы. Для выполнения экспериментальной части магистром привлечен не достаточный научный аппарат, частично произведен анализ полученных данных и сделаны не всегда обоснованные выводы. Научная квалификационная работа и графический материал оформлен в соответствии с ГОСТ и ЕСКД со значительными замечаниями, отраженными в отзывах руководителя. Устный доклад магистра не показал его способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь. Магистр в не в полной мере владеет теоретической составляющей научной квалификационной работы, практически не использует специальную техническую терминологию, не отвечает на вопросы членов комиссии. Научная квалификационная работа магистра прошла проверку на антиплагиат, процент оригинальности соответствует требованиям, предъявляемым к научным квалификационным работам магистров. Отзыв научного руководителя удовлетворительная, рекомендовано выставить магистру за научную квалификационную работу оценку «удовлетворительно» и присвоить по результатам защиты квалификацию Магистр.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется магистру, если тема научной квалификационной работы не раскрыта, но соответствует направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Цели и задачи, поставленные в работе в не раскрыты и не отражены в выводах научной квалификационной работы. Для выполнения экспериментальной части магистром привлечен не достаточный научный аппарат, не произведен анализ полученных данных и выводы не обоснованы. Научная квалификационная работа и графический материал оформлен с грубыми нарушениями ГОСТ и ЕСКД что, отражено в отзыве руководителя. Устный доклад магистра не показал его способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь. Магистр не владеет теоретической составляющей научной квалификационной работы, не знает специальную техническую терминологию, не отвечает на вопросы членов. Научная квалификационная работа магистра прошла проверку на антиплагиат, процент оригинальности соответствует требованиям, предъявляемым к научным квалификационным работам магистров. Отзыв научного руководителя не удовлетворительная, с серьезными замечаниями. Рекомендовано выставить магистру за научную квалификационную работу оценку «не удовлетворительно» и по результатам защиты не присваивать квалификацию магистр, так как магистр не подтвердил соответствие подготовки требования ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1 Вопросы к итоговому (государственному) экзамену

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Общие сведения об источниках энергии
2. Современное состояние энергетических ресурсов
3. Традиционные и нетрадиционные источники энергии
4. Запасы и ресурсы источников энергии.
5. Динамика потребления и развитие энергетического хозяйства
6. Проблемы использования энергетических ресурсов
7. Проблемы использования традиционных источников энергии
8. Проблемы использования нетрадиционных источников энергии
9. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека
10. Использование энергии солнечного излучения
11. Преобразования солнечной энергии в тепло
12. Солнечные коллекторы.
13. Аккумулирование тепла
14. Солнечные электростанции
15. Тепловые солнечные электростанции
16. Фотоэлектрическое преобразование энергии солнечного излучения
17. Концентраторы и системы слежения
18. Использование энергии ветра
19. Запасы энергии ветра и возможности ее использования.
20. Ветровой кадастр России.
21. Ветроэнергетические установки.
22. Типы и принципы работы ветроэлектростанций (ВЭС)
23. Ветроэлектростанции
24. Устройство ветровых электростанций
25. Энергия геосферы и гидросферы Земли
26. Использование геотермальной энергии
27. Тепловой режим земной коры
28. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии
29. Экологические показатели геотермальных ТЭС
30. Использование энергии гидросферы
31. Энергетические ресурсы океана
32. Энергетические установки, преобразующие энергию океана
33. Вторичные энергоресурсы
34. Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов
35. Понятие и анализ вторичных энергоресурсов
36. Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии
37. Получение газообразного и жидкого биотоплива
38. Энергетические характеристики солнечного излучения
39. Физические основы процесса преобразования энергии солнечного излучения в тепло
40. Типы, принципы действия и методы расчета солнечных коллекторов
41. Оптимизация параметров ориентации солнечных коллекторов
42. Расчет параметров автономных солнечных электростанций
43. Выбор концентраторов и систем слежения
44. Расчет параметров автономной электростанции на фотоэлектрических преобразователях
45. Методика массовых расчетов автономных солнечных электростанций
46. Теория использования энергии ветра
47. Теория идеального ветроколеса
48. Теория реального ветроколеса
49. Расчет системных ветроэлектростанций

50. Расчет автономных ветроэлектростанций
51. Методы массовых расчетов автономных ветроэлектростанций
 1. Напор и мощность турбины. Основные виды турбин.
 2. Спиральные камеры: назначение, конструкции, виды.
 3. Состав оборудования ГЭС.
 4. Виды энергетических ресурсов.
 5. Влияние «п» компоненты скорости потока. Понятие безударного входа, нормального выхода, оптимального режима.
 6. Виды основного оборудования ГЭС.
 7. Развитие энергетики, роль воды и водной энергии в развитии производительных сил.
 8. Поток, создаваемый направляющим аппаратом: его циркуляция, закон постоянства момента скорости.
 9. Расчет бетонной спиральной камеры.
 10. Виды энергетических ресурсов.
 11. Отсасывающие трубы: назначение, конструкции.
 12. Вспомогательное оборудование.
 13. ГЭС: преимущества и недостатки.
 14. Законы подобия режимов работы турбины.
 15. Вспомогательное оборудование. Пневматическое оборудование.
 16. Построение ГУХ для ПЛ - турбин.
 17. Построение ГУХ для РО - турбин.
 18. Вспомогательное оборудование. Масляное хозяйство.
 19. Принципиальные схемы гидроэнергетических установок.
 20. Коэффициент быстроходности.
 21. Основное гидросиловое оборудование.
 22. Схемы создания напора, типы ГЭС, состав сооружений.
 23. Основное энергетическое уравнение турбины (уравнение Эйлера).
 24. Основное механическое оборудование.
 25. Основные элементы турбин, их назначение и конструкции.
 26. Приведенные параметры турбины.
 27. Основное электрическое оборудование. Трансформаторы, гидрогенераторы.
 28. Энергия и мощность водного потока.
 29. Понятие гидравлической машины: виды, параметры, конструкции.
 30. Вспомогательное оборудование. Состав оборудования. Виды.
 31. Гидротурбины. Классификация.
 32. Характеристики турбин – виды, показатели работы турбин.
 33. Вспомогательное оборудование. Система осушения проточной части агрегатов.
 34. Компоновка энергетических гидроузлов, основные и вспомогательные сооружения.
 35. Отсасывающие трубы. Назначение, типы, основные размеры, эффект отсасывающей трубы.
 36. Основные части зданий ГЭС. Монтажные площадки, подъездные пути.
 37. Основные размеры проточной части агрегата, определяющие параметры и конструкции реактивных турбин.
- . Принципы построения релейной защиты.
- 2 Структура РЗ и используемая информация.
- 3 Основные требования к защитным функциям.
- 4 Измеряемые величины и критерии измерения, используемые в релейной защите.
- 5 Классификация защитных функций.
- 6 Основные требования, предъявляемые к устройствам релейной защиты
- 7 Структура цифровых измерительных органов
- 8 Предварительная обработка аналоговых сигналов
- 9 Векторное отображение дискретизированных синусоидальных сигналов

10. Вычисление средних и действующую значений сигналов.
- Вычисление векторов на основе мгновенных значений величин и их производных.
12. Алгоритм двух выборок.
13. Алгоритмы на основе дифференциального уравнения линии.
14. Алгоритмы ЦИО на основе выделения составляющих ортогональных функций.
15. Характеристики срабатывания.
16. ЦИО с использованием ортогональных составляющих векторов.
7. Непосредственное использование выборок мгновенных значений величин.
18. Выбор измеряемых величин в ЦИО направления мощности.
19. ЦИО направления мощности симметричных составляющих
20. Входные величины и характеристики срабатывания дистанционных органов.
21. Пофазные и трехфазные дистанционные органы.
22. Цифровые ДО на основе сравнения абсолютных значений электрических величин.
23. Дистанционные органы на основе сравнения фаз двух электрических величин.
24. Цифровые ДО с полигональными и комбинированными характеристиками на основе сравнения электрических величин.
25. Цифровые ДО на основе непосредственного вычисления
26. Трехфазные дистанционные органы
27. Уравнения и характеристики цифровых фильтров.
28. Частотные характеристики и передаточные функции ЦФ.
29. Частотные характеристики алгоритмов цифрового измерения синусоидальных величин.
30. Динамические характеристики ЦИО.
1. Основные цели и задачи оперативного управления в энергосистемах.
2. Основные свойства энергетических систем, определяющие требования к системе оперативного управления
3. Основные принципы организации диспетчерского управления
4. Какова структура диспетчерского управления?
5. Что понимается под нормальным режимом энергосистемы?
6. Каков характер суточных графиков нагрузки различных потребителей: одно-, двух- и трехфазных предприятий, коммунально-бытовой нагрузки, наружного освещения?
7. Как влияет температура окружающей среды и освещенность на характер суточного графика нагрузки энергосистемы?
8. Что представляет собой годовой график нагрузки по продолжительности?
9. Как определить коэффициент заполнения суточного графика нагрузки?
10. Назовите методы выравнивания графика нагрузки энергосистемы
11. В чем проявляется эффект от совмещения графиков нагрузки при объединении энергосистем?
12. Что понимается под долгосрочным и краткосрочным планированием режимов?
13. Назовите основные способы и средства регулирования режимов
14. Каким показателем оценивается качество частоты?
15. Что понимается под первичным и вторичным регулированием частоты?
16. От чего зависит баланс активной мощности в системе?
17. Что понимается под крутизной характеристики регулятора скорости турбин и крутизной статической характеристики нагрузки по частоте?
18. Как учитывается отклонение частоты при контроле за межсистемными перетоками активной мощности?
19. Какие станции наиболее удобно привлекать к вторичному регулированию частоты?
20. Что понимают под лавиной частоты? При каких условиях она может возникнуть?
21. Назовите виды резервов активной мощности в системе

22. Что понимается под резервом энергии?
23. Каково назначение оперативного резерва мощности? Из каких частей он должен состоять?
24. Поясните суть баланса реактивной мощности в системе.
25. Что понимается под лавиной напряжения? При каких условиях она может произойти?
26. Может ли произойти лавина напряжения в отдельном узле, а не во всей системе сразу?
27. Какие факторы ограничивают выдачу и потребление реактивной мощности генераторами электростанций?
28. Каково может быть соотношение зарядной мощности линии и потерь реактивной мощности в ней и от чего это соотношение зависит?
29. От каких параметров зависит выдаваемая в сеть реактивная мощность батареи конденсаторов и потребляемая из сети реактивная мощность шунтирующих реакторов?
30. В каких режимах может работать синхронный компенсатор?
31. Каковы ограничивающие факторы при работе генераторов в режиме недовозбуждения?
32. Какие условия должны соблюдаться при переводе генераторов в режим недовозбуждения?
33. Каковы задачи регулирования напряжения в системе?
34. При каких условиях запрещается производить плановые переключения?
35. Как осуществляется проверка отключенного положения выключателя?
1. Что такое информационная технология?
2. Как можно классифицировать современные информационные технологии?
3. Каковы направления развития информационных технологий?
4. Что входит в состав современных информационных технологий?
5. Какова структура базовой информационной технологии?
6. Назовите источники информации
7. Что относится к средствам сбора данных?
8. Как работают средства оперативного контроля?
9. Каковы особенности систем SCADA?
10. Что включают задачи обработки информации?
11. Опишите основные компоненты технологии обработки данных?
12. Каковы особенности обработки мультимедиа информации?
13. Какие средства используются для обработки числовой и текстовой информации?
14. Каковы особенности обработки гипертекстовой информации?
15. В чем отличие систем поддержки принятия решений от систем обработки данных?
16. Какие существуют режимы обработки информации?
17. В чем особенности режима реального времени?
18. В чем отличия между диалоговым и интерактивным режимами обработки информации?
19. Для чего применяется компьютерное моделирование?
20. Каковы цели компьютерного моделирования?
21. Какие выделяют виды компьютерных моделей?
22. Каковы основные этапы компьютерного моделирования?
23. Каковы принципы компьютерного моделирования?
24. Опишите систему компьютерного управления?
25. Какие существуют задачи компьютерного управления?
26. Как используются задачи оптимизации в компьютерном управлении?
27. Что включает автоматизация управления производственным процессом? Технологическим процессом?
28. Для чего используются технологии календарного планирования?
29. Какие математические модели используются в технологии календарного планирования?
30. Какие задачи решат системы календарного планирования?

31. Назовите основные принципы геоинформационных технологий?
32. Какие математические и компьютерные модели используют геоинформационные технологии?
33. Какие задачи решаются с помощью геоинформационных технологий?
34. Что такое технология искусственного интеллекта?
35. Какие существуют классы интеллектуальных систем?
36. Какие математические модели положены в основы интеллектуальных систем?
37. Где и как используются системы искусственного интеллекта?
38. Какие задачи решают системы автоматизированного проектирования?
39. Классификация САПР
40. Что входит в технологию CALS?
41. Что входит в программное и информационное обеспечение САПР?
42. Что входит в математическое и лингвистическое обеспечение САПР?
43. Разновидности архитектуры компьютерных сетей
44. Опишите модель клиент-сервер
45. В чем особенности модели клиент-сервер, основанной на WEB_технологии?
46. Как осуществляются распределенные вычисления?
47. В чем преимущества и недостатки распределенных вычислений?
48. Каковы юридические основания технологии защиты информации?
49. Что входит в защиту информации?
50. Каковы уровни защиты информации?
51. Каковы технологии защиты информации?
52. Какие технологии составляют электронный офис?
53. Какую цель преследует внедрение электронного документооборота?
54. Основные принципы систем электронного документооборота
55. Назовите функции систем электронного документооборота
56. Что входит в технологию ERP?
57. В каких сферах деятельности используются ERP-системы?
58. Какие технологии используются при решении задач развития?
59. Какие технологии используются при решении задач контроля и учета?
60. Какие технологии используются при решении задач управления эксплуатацией?
61. Какие технологии используются при решении задач проектирования?
62. Чем обусловлены этапы развития информационных технологий?
63. Каковы современные тенденции развития информационных технологий?
64. Что можно считать технологией будущего?
65. Каковы законы построения информационной технологии?
66. Объясните модель построения информационной технологии?
67. Опишите принцип действия средств сбора данных
68. Назовите современные средства сбора данных, применяемые в электроэнергетике
69. Как используются системы SCADA в электроэнергетике?
70. Какие модели систем SCADA сегодня используются?
71. Какие задачи обработки данных решаются в электроэнергетике?
72. В чем преимущества и недостатки каждого режима обработки информации?
73. Каковы стадии технологического процесса обработки информации?
74. Где в электроэнергетике используется режим реального времени обработки информации?
75. Какие классификации компьютерных моделей существуют?
76. В чем особенности математического моделирования?
77. Назовите области применения компьютерных моделей?
78. Как компьютерное моделирование применяется в электроэнергетике?
79. Каковы принципы компьютерного управления?
80. Какие оптимизационные задачи используются в управлении электроэнергетически-

ми системами?

81. Как осуществляется декомпозиция АСУ ТП?
82. Какие системы календарного планирования сегодня используются?
83. Каковы предпосылки появления геоинформационных технологий?
84. Назовите современные возможности геоинформационных технологий?
85. Какие геоинформационные технологии используются в электроэнергетике?
86. Какую систему можно назвать интеллектуальной?
87. Каково состояние систем искусственного интеллекта на сегодняшний день?
88. Как используются системы искусственного интеллекта в электроэнергетике?

4.2 Оценочные средства для итоговой (государственной итоговой) аттестации (выпускной квалификационной работы / научного доклада)

4.2.1 Перечень тем выпускных квалификационных работ / научных докладов (темы научных докладов для аспирантов должны соответствовать темам научно-квалификационных работ (диссертаций)):

Направление деятельности	Примерная тематика
Научно-исследовательская	Лучшие практики в области импортозамещения в Российской Федерации и за рубежом (по отраслям и странам). Анализ и прогноз состояния рынка основного электротехнического оборудования и возможностей отечественной промышленности по импортозамещению (по группам оборудования). Организационно-экономические механизмы реализации политики импортозамещения электротехнического оборудования. Анализ подходов к оценке уровня локализации производства электротехнической продукции. Оценка общественного воздействия электросетевых компаний на развитие территориальных промышленных комплексов. Анализ стратегических рисков и оценка их влияния на реализацию политики импортозамещения в электроэнергетике. Управление инвестиционными проектами в компаниях электросетевого комплекса в интересах импортозамещения. Анализ механизмов участия электросетевых компаний в развитии технологий производства электротехнического оборудования. Организационно-экономические механизмы содействия выводу электротехнической продукции отечественных производителей на зарубежные рынки. Механизм страхования ответственности за качество и надежность электроснабжения, как способ решения проблемы "перекрестного субсидирования". Энергосервисные контракты при решении вопросов размещения стратегических компенсаторов реактивной мощности (СКРМ) в сетях нескольких собственников. Инновационное развитие. Механизмы взаимодействия инфраструктурных компаний с регулирующими органами, бизнесом и учебными институтами. Возможные схемы оптимизации режимов с применением концепта "Виртуальная электростанция". Устройства питания для диагностической и контрольной аппаратуры на потенциале провода. Автоматизированная методика выбора ограничителей перенапряжения нелинейных (ОПН) на подстанциях (САПР).

	Автоматизированная методика выбора средств молниезащиты и заземления на подстанциях (САПР). Автоматизированная методика выбора молниезащиты и заземления на высоковольтных линиях, включая ограничители перенапряжения нелинейные (САПР). Автоматизированная методика расчета апериодической составляющей тока в цикле автоматического повторного включения (АПВ) (САПР). Автоматизированная методика расчета электромагнитной совместимости (ЭМС) подстанций (САПР). Расчетные методы для оценки эффективности и оптимизации расстановки ограничителей перенапряжения нелинейных и разрядников на линиях электропередачи. Применение реакторов с регулированием под нагрузкой (РПН) для снижения потерь и повышения качества регулирования. Сравнение стоимости и надежности конструкции с шунтирующим реактором (ШР) и управляемым шунтирующим реактором на основе тиристорно-реакторных групп (УШРП(Т)). Влияние ОПН и разрядников на волновые характеристики ВЛ. Расчетные параметры современных видов кабелей с учетом их прокладки. Выявление аварий на полимерных изоляторах. Методы обнаружения и индикаторы. Высокочастотные перенапряжения в комплектных распределительных устройствах с элегазовой изоляцией. Методы расчеты и защиты от перенапряжений в циклах ОАПВ воздушных линий. Защита от коммутационных перенапряжений с использованием методов синхронизации коммутационных аппаратов. Расчеты условий возникновения феррорезонанса для различных схем и компоновок РУ 330 -500. Оценка эффективности использования современных устройств заземления нейтрали. Оценка мирового опыта эксплуатации и проведения кабелей из сшитого полиэтилена. Новые технологии коммутационной аппаратуры. Показатели надежности цифровой подстанции. Расчет показателей надежности ЦПС в зависимости от структуры построения. Технико-экономические показатели применения волновых защит. Методы выявления КЗ и обеспечения АПВ кабельно-воздушных линий. Технико-экономические показатели волновых систем ОМП для воздушных линий различной конфигурации (КВЛ, ВЛ с отпайками, ВЛ большой длины и т.п.). Алгоритмы синхронизации данных при несинхронной работе (в случае отсутствия связи с GPS/ГЛОНАСС) волновых устройств ОМП ВЛ. Структура цифровых потоков данных в протоколе 61850. Сравнение РЗА сетей среднего напряжения, выполненных с изолированной и резистивной нейтралью трансформаторов. Сравнение показателей надежности вариантов выполнения микропроцессорных РЗА: традиционные, с применением протокола 61850 8-1 и применением 61850 9-2. Методология контроля измерительных трактов РЗА для различных вариантов схем ПС. Типовые базы данных, необходимые для обслуживания устройств РЗА, создание паспорта устройства РЗА и взаимодействие с другими службами. Типовые программы наладки, опробования и ввода в работу устройств РЗА для различных вариантов схем и видов реконструкции.
--	--

	Система автоматизированного проектирования комплекса релейной защиты и автоматики подстанции (САПР). Система автоматизированного выбора установок и функций релейной защиты и автоматики подстанции (САПР). «Мертвые зоны» в РУ ПС. Статистические данные и вероятность возникновения КЗ в «мертвой зоне». Целесообразность выполнения специальных мероприятий по их исключению. Современные схемно-технические решения обеспечения оперативной блокировки на действующих и новых ПС. Разработка мероприятий по управлению режимами работы электрической сети на основе информации от датчиков состояния ВЛ. Разработка подходов к оптимизации графиков плановых отключений сетевого оборудования с учетом возможного снижения качества электроэнергии в ремонтных схемах сети. Разработка подходов по автоматическому регулированию напряжения с помощью РПН (авто-) трансформаторов в магистральных сетях. Разработка методов определения причин снижения качества электрической энергии в электрических сетях на основании показаний автоматизированной системы мониторинга показателей качества электроэнергии. Разработка принципов регулирования напряжения на магистральной подстанции при наличии на ней нескольких типов средств регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности. Разработка алгоритмов учета рисков нарушения надежного электроснабжения потребителей при планировании отключений оборудования магистральных сетей. Оценка потенциала снижения потерь различных мероприятий по оптимизации режима и замене оборудования. Многосвязные регуляторы для регулирования напряжения на подстанции. Многоагентная технология оптимизации и регулирования напряжения в электрических сетях. Современные методы сборки и достоверизации модели топологии и модели сети на базе многоагентных технологий и векторных (синхронизированных) измерений. Использование синхронных измерений для актуализации параметров сети. Современные интеллектуальные алгоритмы достоверизации измерений. Использование синхронных измерений для актуализации параметров генераторов и нагрузок. Методы для точного определения потерь на корону. Использование синхронных измерений для оценки и выявления несоответствия метрологических характеристик измерительного оборудования. Кибербезопасность систем управления энергосистемами. Обеспечение целостности данных, выявление атак и принятие мер. Интеллектуальные алгоритмы автоматического восстановления сети после аварии. Регулирование напряжения на электростанциях с учетом потерь на корону в прилегающей сети. Оценка надежности при оптимизации схем распределительных устройств подстанций. Применение синхронизированных измерений для выявления аварий в электрических сетях. Критерии целесообразности применения управляемых шунтирующих реакторов в сетях СВН в различных схемно-режимных ситуациях.
--	--

	Оценка экономического эффекта при применении средств регулирования напряжения и повышения качества электроэнергии на объектах с тяговой несимметричной нагрузкой. Автоматизированная методика расчета серии режимов и выбора основного оборудования при оптимизации и учете надежности схемно-технических решений ПС (САПР). Анализ применения опор типовых серий 70-90 гг. при проектировании ЛЭП по 7 ПУЭ. Область применения новых видов проводов при проектировании ЛЭП. Нормативный «вакуум», проблемы выбора и технический эффект. Большой переход. Техничко-экономическое сопоставление вариантов применения современных типов проводов. Техническая целесообразность и экономический эффект. Коррозионные воздействия на элементы ВЛ, действующая нормативная база и анализ эффективности защитных мероприятий. Отечественный и зарубежный опыт. Анализ экономической и технической эффективности применения железобетонных опор современных конструкций для строительства ВЛ. Изучение мирового опыта и эффективности применения полимерной изоляции на ВЛ. Автоматизированная методика определения расчетных климатических нагрузок для проектирования на базе карт районирования и наблюдений (САПР). Построение карты нормативных документов и формирование базы требований для проектирования ВЛ (САПР). Исследование информационных моделей распространенных САПР и оценка возможности применения стандарта ISO 15926 для формирования кроссплатформенной модели обмена информацией при проектировании (САПР). Эффективность применения комплектных распределительных устройств элегазовых. Автоматизированная методика расчета и выбора системы оперативного постоянного тока ПС (САПР). Автоматизированная методика расчета и выбора схемно-технических решений собственных нужд ПС (САПР). Построение карты нормативных документов и формирование базы требований для проектирования ВЛ (САПР). Оценка эффективности применения элегазовых токопроводов при строительстве подстанции. Анализ аварийности силовых трансформаторов 220 -750 кВ. Анализ аварийности комплектных распределительных устройств элегазовых. Использование средств интеллектуального поиска для обработки данных по аварийности электротехнического оборудования. Оценка эффективности применения беспилотных аппаратов для обслуживания ЛЭП и ПС. Оценка эффективности применения стационарных датчиков диагностики ИК и УФ спектра. Оценка эффективности современных методов диагностики оборудования подстанций. Применение синхронизированных измерений для диагностики электротехнического оборудования. Применение средств навигации и радиочастотной идентификации для повышения производительности труда и повышения безопасности выполнения работ. Методы повышения ресурса аккумуляторных батарей собственных нужд ПС.
--	--

	Перспективные методы обеспечения оперативной блокировки с применением новых типов датчиков. Оценка эффективности методов заземления в цепях оперативного постоянного тока. Анализ аварийности и выявленных дефектов высоковольтных вводов. Автоматизация формирования и контроль расходования запасов материально-технического обеспечения для ТООР. Зарубежный опыт формирования аварийного резерва (нормы комплектования, взаимодействие с изготовителями). Анализ применения частоты и состава типовых узлов, применяемых проектными институтами при проектировании ПС 220-500 кВ. Анализ опыта и целесообразность повторного применения проектов ПС без их полной переработки. Методы решения. Анализ негативного влияния КИВ на вводы с RIP-изоляцией. Поиск альтернативных решений. Изучение мирового опыта применения полимерной изоляции оборудования ПС. Анализ применяемых в 2006-2014 гг. схем РУ при строительстве подстанций ЕНЭС. Действующая нормативно-техническая документация и рекомендации по корректировке. 104. Целесообразный режим заземления нейтрали в сетях 10-35 кВ. Технические особенности.
--	--

4.2.2 Структура работы

Раздел 1 Литературный обзор

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части										
		Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции		Профессиональные компетенции		
		УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Знать	Задание 1 Изучить требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе», ГОСТ 7.1 – 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ЕСКД, технические условия и другие нормативные документы в области электроэнергетики.		+			+		+	+			
	Задание 2. Изучить отечественную и зарубежную литературу по теме выпускной квалификационной работы и смежным областям знаний, справочную и патентную литературу, с учетом требования информационной безопасности, в т.ч. защиты государственной тайны.	+			+		+		+	+	+	+
	Задание 3 Изучить основные положения законодательства в области авторского права, требования и правила оформления правомерного цитирования в квалификационных работах.			+			+	+		+		
Уметь	Задание 1 Провести обобщение и анализ отечественной и зарубежной литературы по теме выпускной квалификационной работы.							+		+	+	+
	Задание 2 Совместно с руководителем обосновать на основе анализа источников литературы актуальность выбранной темы НКР, научную новизну и практическую значимость.		+					+	+	+	+	+

	Задание 3 Совместно с руководителем определить объект и предмет исследования, сформулировать цель НКР					+			+	+	+	+
	Задание 4 Совместно с руководителем сформулировать задачи НКР и выбрать методики моделирования исследуемых процессов, методы исследования.	+						+	+	+	+	+
	Задание 5. Совместно с руководителем разбить литературный обзор на подразделы, освещающие определенные вопросы тематики НКР и выводы по разделу. Освещение материалов должно быть логически выверено, обобщение материала проводить аргументированной и ясно.	+			+			+	+		+	+
Владеть	Задание 1. Составить литературный обзор по теме ВКР, используя навыки работы с компьютером, в соответствии с требованиями ГОСТ. ЕСКД, законодательства в области авторского права, других нормативных документов.	+	+				+		+			
	Задание 2 Оформить рисунки, схемы, чертежи (при наличии) в литературном обзоре в соответствии с требованиями ГОСТ, ЕСКД, применяя современные программные средства выполнения и редактирования изображений.							+	+			+

Графический материал (при необходимости): схемы, алгоритмы, диаграммы, графики, рисунки.

Раздел 2 Экспериментальный раздел

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части										
		Общекультурные компетенции						Общепрофессиональные компетенции		Профессиональные компетенции		
		УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3

Знать	Задание 1. Представить основные положения теорий, основы процессов, модели, алгоритмы, технологические схемы и установки, схемы оборудования, использованные при проведении эксперимента (исследования), как разработанные магистром, так и заимствованные (с необходимыми ссылками).		+			+		+				
	Задание 2. Знать методы (методики) статистической обработки результатов эксперимента, расчета воспроизводимости, достоверности результатов экспериментов, доверительного интервала и др.			+		+		+	+	+	+	+
Уметь	Задание 1. Совместно с руководителем выбрать методику экспериментального исследования, исходя из требуемых (ожидаемых)	+			+			+	+	+	+	+

	параметров, характеристик материалов и компонентов, условий их эксплуатации											
	Задание 2. Представить четкие пошаговые методики, алгоритмы, схемы, модели, которые использовались при проведении эксперимента		+		+	+		+		+		+
Владеть	Задание 1. Овладеть навыками работы на современном оборудовании (технологическом, исследовательском, контрольно-измерительном)			+		+						+

Графический материал (при необходимости): схемы, алгоритмы, диаграммы, графики, рисунки.

Раздел 3. Обсуждение результатов эксперимента

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части		
		Универсальные компетенции	Общепрофессиональные компетенции	Профессиональные компетенции

		УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Знать	Задание 1. Знать основные приемы статистической обработки и представления экспериментальных данных		+			+		+					+
Уметь	Задание 1. Произвести обработку, анализ и систематизацию полученных экспериментальных данных			+	+			+	+	+	+	+	
	Задание 2. Совместно с руководителем НКР сделать выводы по результатам работы в соответствии с целями и задачами, поставленными в разделе 1	+			+	+		+	+	+	+	+	+
	Задание 3. Сделать сравнение результатов, полученных в ходе выполнения НКР с результатами других исследователей по тематике		+			+	+	+	+	+	+	+	
Владеть	Задание 1 Привести результаты расчета и /или моделирования (математического, компьютерного) свойств, параметров материалов, изделий на их основе			+		+						+	+
	Задание 2 Представить результаты работы в виде рисунков, схем, чертежей (при наличии) в соответствии с требованиями ГОСТ, ЕСКД, применяя современные программные средства выполнения и редактирования изображений			+		+							

Графический материал (при необходимости): схемы, алгоритмы, диаграммы, графики, рисунки.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Предлагаемые обучающемуся задания позволяют проверить компетенции УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

5.1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на итоговом (государственном) экзамене Процедура проведения государственного экзамена осуществляется в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СКФУ и Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам аспирантуры, ординатуры в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса. Каждый обучающийся самостоятельно выбирает экзаменационный билет один раз посредством произвольного извлечения. Номер билета фиксируется секретарем ГЭК в соответствующем протоколе.

На подготовку к ответу на экзаменационный билет обучающемуся отводится: (как правило, 30 минут (для технических направлений подготовки (специальностей) - до 1 часа)). При подготовке обучающийся имеет право пользоваться программой государственного экзамена, а также с разрешения ГЭК - справочной литературой.

5.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на защите выпускной квалификационной работы / научного доклада На каждом этапе осуществляется текущий контроль за процессом формирования компетенций. При защите выпускной квалификационной работы / научного доклада оцениваются:

1. Доклад:

- актуальность;
- уровень теоретической проработки проблемы, включая знание современной научно-технической литературы;
- уровень экспериментальных исследований по теме диссертации;
- полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;
- самостоятельность разработки проблемы;
- уровень инженерной (технической, технологической, организационно-технической) проработки вопросов, освещаемых в диссертации;
- уровень проработки экономических вопросов;
- уровень обеспечения требований безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности в диссертации;
- возможность практической реализации.

2. Ответы на вопросы членов ГЭК и замечания рецензента:

- уровень знаний программного материала;
- компетентность в конкретных областях инженерных и научных знаний по теме диссертации.

Члены ГЭК оценивают качество выполненной работы в процессе защиты выпускной квалификационной работы, просматривая пояснительную записку и иллюстративные материалы, слушая доклад и ответы на вопросы магистранта. Каждый член комиссии проставляет свою оценку в отдельную индивидуальную ведомость оценки выпускной квалификационной работы.

Для оценки защиты применяется система оценивания приведенная выше.

Составитель

Ю.Г. Кононов