

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(НВПИ НИЯУ МИФИ)

СОГЛАСОВАНО

Филиал АО "Концерн Росэнергоатом"
"Нововоронежская атомная станция"
Главный инженер филиала АО "Концерн
Росэнергоатом" "Нововоронежская атомная станция"

_____ /С.Л. Витковский

« ____ » _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель НВПИ НИЯУ МИФИ

_____ Е.Н. Булатова

« ____ » _____ 2023 г.

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Программа итоговой аттестации (далее ГИА) по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика, утвержденному приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года №148, учебным планом и общей концепцией образовательной программы.

Содержание

1.	Общие положения	3
2.	Цели и задачи проведения ГИА	4
3.	Место итоговой аттестации в структуре образовательной программы	5
4.	Объем, структура и содержание итоговой аттестации	5
5.	Перечень контролируемых компетенций по результатам освоения образовательной программы	5
6.	Содержание выпускной квалификационной работы	7
7.	Порядок проведения итоговой аттестации	11
8.	Оценивание выпускной квалификационной работы	13
9.	Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы	16
10.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к итоговой аттестации	16

1. Основные положения

Программа итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);

- Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений РФ» (утвержденного приказом Минобрнауки России от 25.03.2003г. №1155);

- СМК-ПЛ-8.2-02 «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников НИЯУ МИФИ»;

- СМК-ПЛ-8.2-03 «Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста, магистра».

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;

- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

3. Место итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Итоговая аттестация проводится на 4 курсе в 8 семестре по итогам освоения образовательной программы.

4. Объем, структура и содержание итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС проводится в форме: подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость (объем) итоговой аттестации, составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ) 6 недель.

5. Перечень контролируемых компетенций по результатам освоения образовательной программы

Выпускник по направлению подготовки 114.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика, образовательной программе академического бакалавриата «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС» должен обладать следующими компетенциями:

Универсальные компетенции

№	Код компетенции	Наименование компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
2	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
3	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
4	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
5	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
6	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
7	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

8	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
9	УК-9	Способен принимать ответственные решения и действовать в интересах общества в целом, в том числе через участие в волонтерских движениях
10	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
11	УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Универсальная естественно-научная компетенция

УКЕ-1, Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

Универсальные цифровые компетенции

№	Код компетенции	Наименование компетенции
1	УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
2	УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
3	УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций

Общепрофессиональные компетенции

№	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
2	ОПК-2	Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых техноло-

		гий
3	ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
4	ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

Профессиональные компетенции

№	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-1	Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик
2	ПК-2	Способен к участию в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов
3	ПК-3	Способен к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания
4	ПК-4	Способен применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов
5	ПК-13	Способен к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования
6	ПК-14	Способен участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования
7	ПК-15	Способен выбирать оборудование для замены и обеспечивать проведение мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе эксплуатации
8	ПК-16	Способен контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента
9	ПК-17	Способен анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции
10	ПК-18	Способен участвовать в демонтаже, ремонте, проверке, монтаже, наладке оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования

Специализированная компетенция

ПК-9.1 Оперативное обслуживание основного и вспомогательного оборудования реакторного (реакторно-турбинного) цеха атомной электростанции

6. Содержание выпускной квалификационной работы

В результате подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающийся должен:

– обладать углубленными теоретическими знаниями для ведения профессиональной деятельности, а также практическими умениями и навыками их применения при решении конкретных профессиональных задач;

– обладать опытом проведения самостоятельного теоретического и/или прикладного исследования;

– обладать способностью к обобщению и логически обоснованному, аргументированному описанию полученных результатов и выявленных закономерностей, а также подготовке на их основе необходимых выводов.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский характер;
- отражать умение обучающегося самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и иные научные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;

- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;

- положения, выводы и рекомендации выпускной квалификационной работы должны опираться на новейшие статистические данные, действующие нормативные акты, достижения науки и результаты практики;

- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой самостоятельную и логически завершенную научно-исследовательскую работу. Выпускная квалификационная работа выполняется обучающимся под руководством преподавателя-руководителя. При выполнении ВКР обучающийся должен продемонстрировать способность самостоятельно вести научный поиск, применяя современные методы исследования, решать на современном уровне профессиональные задачи, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, аргументированно излагать специальную информацию, публично защищать свою точку зрения.

Структура и содержание выпускной квалификационной работы должна включать в себя:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотация;
- содержание;
- введение;

- основная часть (разделы, подразделы, пункты);
- заключение; - библиографический список;
- приложения (при необходимости).

Кроме этого, в выпускную квалификационную работу вкладываются отзыв научного руководителя.

Введение ВКР содержит в сжатой форме все фундаментальные положения, обоснованию которых посвящена ВКР. Это актуальность выбранной темы, степень её разработанности, цель и содержание поставленных задач, объект и предмет исследования, избранные методы исследования, теоретическая и эмпирическая значимость, научная новизна, положения, выносимые на защиту. От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к формулировке цели исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Далее формулируются объект и предмет исследования. После этого необходимо показать методологическую, теоретическую и эмпирическую основу ВКР, её новизну, сформулировать положения, выносимые на защиту, обосновать теоретическую и практическую значимость исследования. В заключительной части введения необходимо кратко сказать о структуре работы.

Основная часть. Требования к конкретному содержанию основной части ВКР устанавливаются руководителем. Основная часть должна содержать, как правило, две-три главы. В ней на основе изучения имеющейся отечественной и переведенной на русский язык зарубежной научной и специальной литературы по исследуемой проблеме, а также нормативных материалов рекомендуется рассмотреть степень проработанности проблемы за рубежом и в России, проанализировать конкретный материал по избранной теме, собранный во время работы над ВКР, дать всестороннюю характеристику объекта исследования, сформулировать конкретные практические рекомендации и предложения по совершенствованию исследуемых явлений и процессов. Рекомендуется критически проанализировать функционирование аналогов объекта исследования, как в российской практике, так и за рубежом. Раздел должен содержать рассмотрение и оценку различных теоретических концепций, взглядов, методических подходов к решению рассматриваемой проблемы. При освещении исследуемой проблемы не допускается пересказывания содержания учебников, учебных пособий, монографий, интернет-ресурсов без соответствующих ссылок на источник. Автор выпускной квалификационной работы должен показать основные тенденции развития теории и практики в конкретной области и степень их отражения в отечественной и зарубежной научной и учебной литературе. Стиль изложения должен быть литературным и научным, недопустимо использование без особой необходимости (например, при цитировании) разговорных выражений, подмены научных терминов их бытовыми аналогами. При описании тех или иных процессов, явлений не стоит прибегать к приемам художествен-

ной речи, злоупотреблять метафорами. Научный стиль изложения предполагает точность, ясность и краткость. Иногда стремление приблизиться к научному стилю выражается в излишне громоздком изложении положений работы, что чаще всего свидетельствует о неясности мысли, усложняет понимание того, что на самом деле хотел сказать автор и из достоинства работы превращается в ее недостаток.

Заключение. Заключение, как самостоятельный раздел работы, должно содержать краткий обзор основных аналитических выводов проведенного исследования и описание полученных в ходе него результатов. В заключении должны быть представлены:

- общие выводы по результатам работы;
- оценка достоверности полученных результатов и сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ;
- предложения по использованию результатов работы, возможности внедрения разработанных предложений в практике. Заключение включает в себя обобщения, общие выводы и, самое главное, конкретные предложения и рекомендации.

Библиографический список. Список должен содержать сведения об источниках, использованных при написании ВКР. В него необходимо включать источники, на которые были сделаны ссылки в тексте работы. Списки составляются в алфавитном порядке и включают монографии, учебники, учебные пособия, авторефераты диссертаций, научные статьи. Библиографическая база ВКР должна охватывать не менее 50 источников. Допускается привлечение материалов и данных, полученных с официальных сайтов Интернета.

Приложения. В приложения рекомендуется включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложениях помещаются, по необходимости, иллюстративные материалы, имеющие вспомогательное значение (схемы, таблицы, диаграммы, программы, положения и т.п.). Оформление приложений должно строго соответствовать действующим стандартам.

Правила оформления ВКР. ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008 (Библиографическая ссылка); ГОСТ 7.32-2001 (Отчет о научно-исследовательской работе); ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления и их актуальных редакций). ВКР должна быть написана грамотно, научным языком. Текст печатается на стандартных листах белой бумаги формата А4 в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman размером 12 pt через 1,5 интервала на одной стороне листа. Размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм, верхнего и нижнего – по 20 мм. Текст следует выравнивать по ширине и включить режим автоматического переноса слов. Объем ВКР – не менее 65 стр. Оригинальность текста ВКР – более 65 %.

Тематика ВКР должна:

- соответствовать направлению подготовки бакалавров;
- отвечать современным техническим требованиям;
- учитывать перспективы развития электроэнергетики;
- быть актуальной и по возможности максимально приближенной к решению производственных задач;
- отражать в названии суть выполняемой работы (исследование, проектирование, расчет, модернизация, совершенствование процесса, анализ безопасности, обоснование безопасности, вывод из эксплуатации, продление срока эксплуатации, замена оборудования и т.п.).

Примерные типовые темы ВКР для профиля подготовки «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС:

1. Обоснование использования насоса-эжектора в системе аварийного и планового расхолаживания АЗ и БВ.
2. Модернизация погружного дырчатого листа ПГВ 1000 М.
3. Совершенствование технического обслуживания и ремонта насосного оборудования турбинных отделений АЭС.
4. Модернизация резервного питания системы собственных нужд на энергоблокеАЭС.
5. Модернизация системы управления приводов СУЗ на энергоблоке АЭС.
6. Капитальный ремонт турбоагрегата на энергоблокеАЭС.

Выпускник может предложить свою самостоятельную тему с необходимым обоснованием целесообразности ее выполнения, а так же темы выпускных квалификационных работ по заявкам работодателей.

7. Порядок проведения итоговой аттестации

Порядок проведения аттестационных испытаний деканом факультета доводится до сведения студентов всех форм получения образования не позднее, чем за полгода до начала итоговой государственной аттестации.

Сроки выполнения выпускной квалификационной работы устанавливаются рабочим учебным планом.

График работы экзаменационной комиссии утверждается в установленном порядке. Продолжительность заседания экзаменационной комиссии не должна превышать 6 часов в день.

Защита выпускной квалификационной работы (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Защита может про-

водится как в НВПК НИЯУ МИФИ, так и на предприятиях, в учреждениях и организациях, для которых тематика защищаемых работ представляет научно-теоретический или практический интерес.

В экзаменационную комиссию по защите выпускных квалификационных работ до начала ее работы представляются следующие документы:

- справка декана факультета о выполнении выпускником учебного плана и полученных им оценок по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам, учебной и производственной практике;
- пояснительная записка к выпускной квалификационной работе;
- чертежи (таблицы) и распечатка презентации (при наличии) выпускной квалификационной работы;
- отзыв руководителя о выпускной квалификационной работе.

Для сообщения содержания выпускной квалификационной работы выпускнику предоставляется не более 20 минут. Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы, как правило, не должна превышать 45 минут.

Решения экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», а также по системе ECTS. При определении оценки работы принимается во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника. Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии.

Решение о присвоении выпускнику квалификации по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам прохождения выпускником государственной итоговой аттестации.

Лицам, не прошедшим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), должна быть предоставлена возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза, но не позднее одного календарного года начиная с даты указанной на документе, подтверждающим уважительную причину отсутствия выпускника.

Дополнительные заседания экзаменационной комиссии организуются в срок не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

Лица, не прошедшие итоговую аттестацию или получившие на итоговой аттестации неудовлетворительный результат, вправе пройти итоговую государственную аттестацию повторно не ранее чем через 3 месяца и не позднее чем через пять лет после прохождения итоговой аттестации впервые.

В тех случаях, когда защита выпускной квалификационной работы признается неудовлетворительной, государственная экзаменационная комиссия устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая устанавливается кафедрой. Выпускник, получивший при защите выпускной квалификационной работы неудовлетворительную оценку, по решению государственной экзаменационной комиссии отчисляется из образовательной организации.

Все решения аттестационных комиссий оформляются протоколами, подлежащими хранению. Порядок оформления и хранения протоколов определяется СМК-ПЛ-8.2-02 «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников НИЯУ МИФИ» и другими нормативно-правовыми документами.

8. Оценивание выпускной квалификационной работы

Оценивание выпускной квалификационной работы осуществляется в два этапа.

Первый этап включает предварительное оценивание выпускной квалификационной работы, осуществляемое руководителем и рецензентом. Руководитель и рецензент, основываясь на критериях, выставляют оценки по 4 уровням:

- «отлично» – все критерии соблюдены не менее чем на 90 %;
- «хорошо» – все критерии соблюдены не менее чем на 70 %;
- «удовлетворительно» – все критерии соблюдены не менее чем на 60%;
- «неудовлетворительно» – все критерии соблюдены менее чем на 60%.

Рецензия на выпускную квалификационную работу должна включать в себя:

- Заключение о степени соответствия выполненной выпускной квалификационной работы заданию;
- Характеристику выполнения каждого раздела выпускной квалификационной работы, степень использования выпускником последних достижений науки и техники и передовых методов работы;
- Оценку качества выполнения графической части и пояснительной записки, грамотности и связанности изложения;
- Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям ЕСКД и ГОСТов;

- Перечень положительных качеств выпускной квалификационной работы и ее основных недостатков, замечаний;

- Соответствие выпускной квалификационной работы формируемым компетенциям.

- Оценка выпускной квалификационной работы с учетом выполнения указанных выше критериев.

Второй этап оценивания выпускной квалификационной работы осуществляется аттестационной комиссией. Члены комиссии выставляют оценку, основываясь на критериях на основании отзыва руководителя, рецензии и анализа выполненной работы членами комиссии. Экзаменационная комиссия выставляет суммарный балл и единую оценку, согласованную всеми членами комиссии, по 4 уровням и системе ECTS в соответствии с таблицей 2.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР	Визуальный контроль работы: проверка работы руководителем, нормоконтроль. Антиплагиат	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании. Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи частично реализованы в исследовании. Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям	Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени. Оформление ВКР в основном соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере. Оформление ВКР полностью соответствует установленным требованиям
Доклад на защиту	Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени	Доклад логически не выстроен. Докладчик не владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада. Докладчик слабо владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения. Докладчик в целом владеет материалом ВКР. Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет грамотную логику построения. Докладчик свободно владеет материалом ВКР. Докладчик уложился в установленный регламент времени
Ответы на вопросы	Владение материалом, общая эрудиция	Отсутствие ответа или ответы не по существу	Ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений

Таблица 1 – Критерии оценивания ВКР

Наименование и описание критериев оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью критерия	Максимальное (минимальное) количество баллов
1. Критерии оценивания выполнения работы		
Обоснованность выбора темы, ее актуальность и полнота раскрытия; точность формулировок цели и задач работы; соответствие темы работы ее содержанию	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2 ПК-1	10 (6)
Правильность и логичность структурирования работы; взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим ее содержанием	ОПК-1, ОПК-2, УК-6, ПК-9.1	5 (3)
Качество анализа и решения сформулированных задач	УК-6, УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3 ПК-3	5 (3)
Качество подбора и описания используемой информации, в том числе правильность выбора и полнота изучения используемой научно-технической и практической литературы	УК-6, ОПК-3, ОПК-1, ОПК-4	5 (3)
Проявление самостоятельности и оригинальности (нестандартности) в решении поставленных задач	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-4 ОПК-3	10 (6)
Связь теоретических и практических положений, рассматриваемых в работе с отечественной и зарубежной практикой; разработка методик или практических рекомендаций по решению поставленных задач, обобщение или обоснование и интерпретация полученных при выполнении работы эмпирических и (или) практических результатов	УК-5, ПК-9.1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-4	5 (3)
Качество оформления работы, соответствие требования стандартов ЕСКД и другим нормативным документам	УКЦ-1, ПК-17	10 (6)
2. Критерии оценивания защиты работы		
Качество представления работы, в том числе умение в ограниченное время изложить ее основное содержание	УК-4, УК-7, ПК-1	25 (15)
Полнота и точность ответов на вопросы членов государственной аттестационной комиссии	УК-8, ПК-9.1	25 (15)

Таблица 2 – Критерии итоговой оценки ВКР

Итоговая сумма баллов	Оценка по 4-бальной шкале	Оценка ECTS
90-100	отлично	A
85-89	хорошо	B
75-84		C
70-74		D
65-69		удовлетворительно
60-64	F	
ниже 60	неудовлетворительно	F

9. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы

Кабинет технических измерений /Лаборатория технологического оборудования\2

Мультимедиа-проектор TOSIBA

Ноутбук SAMSUNG;

Экран;

Столы ученические – 15 шт.;

Стулья ученические – 30 шт.;

Стол преподавателя;

Стул преподавателя.

Учебный лабораторный комплекс (Техническая термодинамика) (ТЕТ-ГАЗ)

ТТГД -011 – 05 ЛР-01.

Учебный лабораторный комплекс Теплотехника жидкости ТПЖ-010-6ЛР-01.00-000 РЭ

10. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

Рекомендуемая литература:

а) Основная литература:

1. Костюк А.Г. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник для вузов / А.Г. Костюк, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний. - М.: Издательский дом МЭИ, 2018. – 688 с.

2. Ташлыков О.Л. Ремонт оборудования атомных станций: учебник / О.Л. Ташлыков. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2018. – 352 с.

3. Ю.В. Воронов, А.Г. Первов, М.А. Сомов «Водоподготовка и спецводочистка на АЭС»: учебное пособие для вузов – М.; Издательство АСВ, 2016.-200с.

4. Ю.В. Воронов, А.Г. Первов, М.А. Сомов «Водоподготовка и спецводочистка на АЭС»: учебное пособие для вузов – М.; Издательство АСВ, 2016.-200с.

5. Теплотехника. В2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов. - М.: Юрайт, 2017. – 199 с.

6. В.П. Поваров, В.Ф. Украинцев, Д.Б. Стацура, И.Н. Гусев, П.Д. Платонов, М.Ю. Тучков, Системы безопасности АЭС-2006, Воронежская типография – издательство им. Е.А. Болховитинова. - Воронеж, 2020. – 540 с.

7. В.П. Поваров, В.Ф. Украинцев, Е.И. Голубев, М.М. Жук, Экспериментальные исследования нейтронно-физических процессов в активной зоне ВВЭР-1200, научно-практическое пособие. – ООО РПГ «Девятое облако». – Нововоронеж, 2021. – 264 с.

8. Беспалов В.И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В.И. Беспалов. - М.: Юрайт, 2017. – 507 с.
9. Гидравлика: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, А.Г. Коваленко, И.В. Кудинов. - М.: Юрайт, 2017. – 386 с.
10. Теплотехника. В 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов; под ред. В.Л. Ерофеева, А.С. Пряхина. – М.: Издательство Юрайт, 2017.
11. Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий: учебник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017.
12. Теплотехника. Практикум: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев [и др.]; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М.: Издательство Юрайт, 2017.
13. И. Н. Бекман «Ядерные технологии», учебник для бакалавриата и магистратуры, М.: Издательство Юрайт, 2017. — 404 с.
14. И.Н. Бекман «Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения», учебник для бакалавриата и магистратуры, М. Издательство Юрайт, 2017. — 398 с.
15. С.В. Беденко, «Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита», учебное пособие для вузов, М.: Издательство Юрайт, 2020. — 507 с.
16. Физические и конструкционные особенности ядерных энергетических установок с ВВЭР : учебное пособие для вузов / С. Б. Выговский [и др.]. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. - 376 с.
17. Лавданский, П. А. Технология, оборудование и безопасность объектов ядерной энергетики : учебное пособие / П. А. Лавданский, С. И. Степкин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16327.html> (дата обращения: 02.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
18. Михалевич, А. А. Атомная энергетика. Состояние, проблемы, перспективы : монография / А. А. Михалевич, М. В. Мясникович. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 264 с. — ISBN 978-985-08-1325-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12293.html> (дата обращения: 02.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

19. Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии: учебник / Г.А. Новиков, О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. проф., д-ра техн. наук Г.А. Новикова.- Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 552с.
20. Приказ Ростехнадзора от 17.12.2015 N 522 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций" (вместе с "НП-001-15. Федеральные нормы и правила...") (Зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2016 N 40939)
21. Стандарт организации СТО 1.1.1.04.001.1500-2018 Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций.
22. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по формированию и поддержанию культуры безопасности на атомных станциях и в эксплуатирующихся организациях атомных станций» (РБ-129-17).
23. Гордон, Б.Г. Безопасность ядерных объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Г. Гордон. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. – Режим доступа: http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B0&Z21ID=2012092420&PATH=book-mephi%2FGordon_Bezopasnost_yadernykh_obektov_2014.pdf
24. Рыжкин, В. Я. Тепловые электрические станции [Текст] : учеб. для вузов / В. Я. Рыжкин ; ред. В. Я. Гиршфельд. - Изд. 4-е, стер. - Москва : Арис, 2014. - 328 с.
25. Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты [Текст] : [учеб. пособие] / В. А. Аспе [и др.]. – Долгопрудный : Интеллект, 2014. – 296 с.
26. Выговский, С.Б. Безопасность и задачи инженерной поддержки эксплуатации ядерных энергетических установок с ВВЭР [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Б. Выговский, Н. О. Рябов, Е. В. Чернов. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. – Режим доступа: http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B0&Z21ID=2012092420&PATH=book-mephi%2FVygovskij_Bezopasnost_i_zadachi_inzhenernoj_podderzhki_2013.pdf
27. Якубенко, И. А. Технологические процессы производства тепловой и электрической энергии на АЭС [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. А. Якубенко, М. Э. Пинчук. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. - 288 с.
28. Кузнецов, И. А. Безопасность АЭС с реакторами на быстрых нейтронах [Текст] / И. А. Кузнецов, В. М. Поплавский ; под общ. ред. В. И. Рачкова. – Москва : ИздАт, 2012. – 632 с.
29. Ядерные технологии: история, состояние, перспективы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. А. Андрианов [и др.] ; ред. Е. Н. Кочубей. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. – Режим доступа:

http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B0&Z21ID=2012092420&PATH=book-mephi%2FAndrianov_Yadernye_tehnologii_istoriya%2C_sostoyanie%2C_perspektivy_2012.pdf

30. Физические и конструкционные особенности ядерных энергетических установок с ВВЭР [Текст] : учеб. пособие для вузов / [С. Б. Выговский и др.] - М. : НИЯУ МИФИ, 2011. – 376 с.

б) дополнительная литература:

31. Техническая термодинамика и теплопередача: учебное пособие для академического бакалавриата / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016.

32. Зорин В.М. Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 672 с.

33. Ташлыков О.Л., Кузнецов А.Г., Арефьев О.Н. Эксплуатация и ремонт ядерных паропроизводящих установок АЭС, М. Энергоатомиздат, 1995.

34. Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного. Топливного цикла: учебное пособие/ Н.С. Пронкин. – М: Логос – 2013.-420 с.

35. Митенков Ф.М. и др. Главные циркуляционные насосы АЭС, М. Энергоатомиздат, 1990.

36. Воронин Л.М. Особенности эксплуатации и ремонта АЭС, М. Энергоиздат, 1981.

37. Кузнецов А.Г., Пошехонов В.Д. «Специальные ремонтные механизмы и оснастка на АЭС», М. Энергоатомиздат, 1985.

38. Кижнер А.Х. «Специальная арматура атомных электростанций и её ремонт», М. Энергоиздат, 1981.

39. Справочник по теплообменным аппаратам/ П.И. Бажан, Г.Е. Каневец, В.М. Селиверстов.–М.:Машиностроение,1989.

40. В.Г. Асмолов, В.Н. Блинков, О.Г. Черников «Основы обеспечения безопасности АЭС», учебное пособие – М.: Издательство МЭИ, 2014. - 152с.

41. Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии: учебник / Г.А. Новиков, О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. проф., д-ра техн. наук Г.А. Новикова.- Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 552с.

42. В.А. Кутьков, В.В. Ткаченко, В.П. Романцов «Радиационная безопасность персонала атомных станций», М., 2003.

43. Безопасность атомных станций (справочник). – М.: EDF – Росэнергоатом. – 1994. – 255с

44. Мировая энергетика – 2050. Белая книга / В. В. Бушуев, А. М. Мастепанов, н. К. Куричев [и др.]. — Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2011. — 355 с. — ISBN 978-5-98908-048-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/8746.html> (дата обращения: 02.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

45. Ядерные технологии: история, состояние, перспективы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. А. Андрианов [и др.] ; ред. Е. Н. Кочубей. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. - (Библиотека ядерного университета). - ISBN 978-5-7262-1594-5.-URL:

http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%93%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%B5%D0%B2%D0%B0&Z21ID=VITI0001&PATH=book-mephi%2FAndrianov_Yadernye_tehnologii_istoriya%2C_sostoyanie%2C_perspektivy_2012.pdf

46. Ташлыков, О. Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие / О. Л. Ташлыков. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 212 с. — ISBN 978-5-7996-1822-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66570.html> (дата обращения: 04.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

47. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции [Текст] : учеб. для вузов / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. – Изд. 5-е, стер. - Москва : МЭИ, 2010. – 464 с. : ил.

48. Тевлин, С. А. Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000 [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. А. Тевлин. 2-е изд, доп. - Москва : МЭИ, 2008. – 358 с. : ил.

49. Безопасность при эксплуатации атомных станций [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / ред. : Н. Н. Давиденко. - Москва : МИФИ, 2007.

— Режим доступа:
http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=pdf&P21DBN=BOOK&path=book-mephi/Davidenko_Bezopasnost_pri_ekspluatacii_atomnyh_2007&page=1&Z21ID=1918195761955910305932

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет:

- <http://www.mephi.ru/> раздел полнотекстовая библиотека – сайт с учебными материалами

- <http://www.twirpix.com> – сайт с учебными материалами, книгами и т.п.

- <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

- <http://www.edu.ru> - Министерство образования и науки РФ ФГАУ «ФИРО»

- Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс].
- Режим доступа: <https://urait.ru> – Доступ по логину и паролю
- <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»
- <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал
- <http://www.rosatom.ru/> - Росатом, Госкорпорация (полный цикл в сфере атомной энергетики и промышленности, Москва)
- <http://www.rosenergoatom.ru/> - «Концерн Росэнергоатом», ОАО (компания, эксплуатирующая АЭС России, Москва)
- <http://1000v.info>- информационный энергетический портал.