

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Институт ядерной энергетики и технической физики
Кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ядерной
энергетики и технической физики



А.Е. Хробостов
«10» февраля 2016 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Специальность: 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы


Квалификация выпускника: инженер-физик

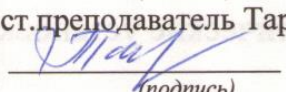
Форма обучения: очная

Нижний Новгород
2016

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы, утвержденного «03» сентября 2015 г., № 956, учебному плану и общей концепции ОПОП

Составители программы государственной итоговой аттестации:
д.т.н., доцент Андреев В.В.

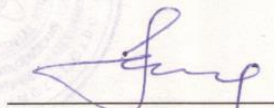
 / Андреев В.В. /
(подпись) (Ф. И. О.)

ст. преподаватель Тарасова Н.П.
 / Тарасова Н.П. /
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа принята на заседании выпускающей кафедры «Ядерные реакторы и энергетические установки»

«16» февраля 2016 г. Протокол заседания № 2

Заведующий кафедрой
«16» февраля 2016 г.


(подпись)

/Андреев В.В./
(Ф. И. О.)

Программа одобрена методическим советом/комиссией института ядерной энергетики и технической физики

Протокол заседания № 2 от «19» февраля 2016 г.

Председатель методического совета/комиссии


Подпись

Хробостов А.Е.
ФИО

«19» февраля 2016 г.

Содержание

1.	Структура государственной итоговой аттестации	4
2.	Программа выпускной квалификационной работы	4
2.1.	Цель выполнения выпускной квалификационной работы	4
2.2.	Требования к объему, структуре и содержанию ВКР	4
2.3.	Защита выпускной квалификационной работы	4
2.4.	Фонд оценочных средств для выпускной квалификационной работы	5
2.4.1.	Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения основной профессиональной образовательной программы	5
2.4.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания	11
2.4.3.	Типовые контрольные задания для оценки результатов освоения основной профессиональной образовательной программы	15
2.4.4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы	17
2.5.	Перечень литературы	17
	Приложение 1	20
	Приложение 2	23

1. Структура государственной итоговой аттестации

1.1. Объем государственной итоговой аттестации, ее структура и содержание установлены в соответствии с «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», ФГОС ВО по направлению подготовки 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы и основной профессиональной образовательной программой (ОПОП).

1.2. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями для определения уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы.

1.3. Критерии оценки выпускной квалификационной работы (ВКР) и фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации (ГИА) разработаны методической комиссией института ядерной энергетики и технической физики (ИЯЭиТФ) по направлению подготовки 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы.

– Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

2. Программа выпускной квалификационной работы

2.1. Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Цель выполнения выпускной квалификационной работы – решение конкретной задачи, позволяющей систематизировать, закреплять и расширять теоретические знания по направлению подготовки 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы, применение этих знаний на практике, а также развитие навыков ведения самостоятельной работы, овладение методикой исследования и эксперимента при решении разрабатываемых в ВКР проблем и вопросов в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы и ОПОП в разделах, характеризующих области, объекты и виды профессиональной деятельности.

2.2. Требования к объему, структуре и содержанию ВКР

Требования к объему, структуре и содержанию ВКР изложены в Положении о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры.

2.3. Защита выпускной квалификационной работы

2.3.1. Защита ВКР осуществляется на заседании ГЭК в присутствии научного руководителя с обязательным представлением результатов работы в устной форме.

2.3.2. На защиту ВКР отводится до 45 мин. Процедура защиты включает доклад студента (не более 15 мин), чтение отзыва, вопросы членов комиссии, ответы студента, выступление руководителя ВКР.

2.3.3. В ходе защиты студенту предоставляется слово для изложения основных результатов своего исследования и для ответов на вопросы членов комиссии и иных лиц, присутствующих на защите.

2.3.4. После оглашения отзыва руководителя и рецензии студенту дается возможность ответить на высказанные замечания и вопросы.

2.3.5. Государственная экзаменационная комиссия оценивает ВКР с учетом требований, предъявляемых к содержанию и форме выпускной квалификационной работы, с учетом качества защиты, мнения руководителя.

2.3.6. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты ВКР не позднее следующего рабочего дня после защиты.

2.3.7. Обучающимся, не защищавшим ВКР по уважительной причине, предоставляется возможность защиты ВКР в течение следующих 6 месяцев.

2.3.8. Обучающиеся, не защищавшим ВКР по неуважительной причине, отчисляются из университета, с выдачей справки об обучении. Им предоставляется возможность защиты ВКР не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после прохождения ВКР..

2.3.9. Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья защита ВКР проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2.4. Фонд оценочных средств для выпускной квалификационной работы

2.4.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения основной профессиональной образовательной программы

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций установленных ФГОС ВО и ОПОП.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП и Паспортом специальности 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы выпускник должен быть подготовлен к научно-исследовательской деятельности, решению профессиональных задач, у него должны быть сформированы профессиональные компетенции, формирование которых проверяется на защите ВКР (таблица 3.1):

Таблица 3.1

Виды профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные задачи (из ФГОС)	Код и расшифровка компетенций, выносимых на ВКР (ОК, ОПК, ПК, ПСК)
Научно-исследовательская деятельность	Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики и проектирования ядерных энергетических установок, учета и контроля ядерных материалов	ПК-1: способностью создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и теплопереноса в

	<p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p> <p>Создание математических моделей, для обеспечения безопасности ядерных материалов и установок;</p> <p>Создание методов расчета современных систем, приборов и устройств, для учета, контроля и обеспечения безопасности ядерных материалов;</p> <p>Разработка и совершенствование методов физического и математического моделирования реакторных установок и обоснование надежности</p>	<p>активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов;</p>
	<p>Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики и проектирования ядерных энергетических установок, учета и контроля ядерных материалов</p> <p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p> <p>Создание математических моделей, для обеспечения безопасности ядерных материалов и установок;</p> <p>Создание методов расчета современных систем, приборов и устройств, для учета, контроля и обеспечения безопасности ядерных</p>	<p>ПК-2: готовностью к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей; разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов</p>

	<p>материалов;</p> <p>Разработка и совершенствование методов физического и математического моделирования реакторных установок и обоснование надежности</p> <p>Разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов;</p> <p>Разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов;</p>	
	<p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p> <p>Разработка методов повышения безопасности и ядерных материалов, технологий и объектов;</p> <p>Разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов;</p> <p>Разработка новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую</p>	<p>ПК-3: способностью использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, термодинамики, гидродинамики и теплопереноса в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза идей, творческого самовыражения</p>
	<p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p> <p>Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания</p>	<p>ПК-4: способностью применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области</p>

	<p>проводимых исследований и анализ результатов;</p> <p>Создание математических моделей, для обеспечения безопасности ядерных материалов и установок;</p> <p>Разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов</p>	
	<p>Разработка и совершенствование методов физического и математического моделирования реакторных установок и обоснование надежности</p> <p>Разработка новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую</p>	<p>ПК-5: способностью оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах</p>
	<p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p> <p>Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;</p> <p>Создание математических моделей, для обеспечения безопасности ядерных материалов и установок</p> <p>Создание методов расчета современных систем, приборов и устройств, для учета, контроля и обеспечения безопасности ядерных материалов;</p> <p>Разработка критериев безопасной работы и оценка</p>	<p>ПК – 6 способностью самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования</p>

	рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов	
	<p>Составление обзоров, отчетов и научных публикаций, непосредственное участие во внедрении результатов исследований и разработок;</p> <p>Разработка методов и методик измерения количественных характеристик ядерных материалов;</p> <p>Создание методов расчета современных систем, приборов и устройств, для учета, контроля и обеспечения безопасности ядерных материалов;</p> <p>Разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов;</p> <p>Разработка новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую</p>	<p>ПК – 7 способностью оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения</p>
	<p>Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики и проектирования ядерных энергетических установок, учета и контроля ядерных материалов</p> <p>Разработка методов и методик измерения количественных характеристик ядерных материалов;</p> <p>Разработка методов повышения безопасности и ядерных материалов, технологий и объектов</p>	<p>ПК – 8 способностью анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля ядерных материалов и безопасности ядерных установок</p>

Таблица 3.2 – Проверяемые результаты обучения

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Проверяемые результаты обучения		
		знать	уметь	владеть
ПК-1: способностью создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов;	Углубленный формируется полностью	Знать методики описания процессов, проходящих в активной зоне реакторных установок	Уметь создавать модели, описывающие процессы, проходящие в активной зоне реактора;	Владеть современными расчетными программными средствами
ПК-2: готовностью к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования тепловых процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей; разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов	Углубленный формируется полностью	Знать методы расчета и исследования процессов, происходящих в реакторных установках	Уметь рассчитывать и проводить исследования процессов, протекающих в реакторных установках	Владеть навыками применения информационных технологий при разработке новых установок, материалов и приборов
ПК-3: способностью использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, термодинамики, гидродинамики и тепломассопереноса в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза идей, творческого самовыражения	Углубленный формируется полностью	Знать основные законы атомной физики, термодинамики, гидродинамики и тепломассопереноса	Уметь применять основные физические законы в практической и профессиональной деятельности	Владеть методиками моделирования физических процессов, современными программными средствами, позволяющими моделировать физические процессы
ПК-4: способностью применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области	Углубленный формируется полностью	Знать основы методики проведения физического эксперимента, приборы, основное оборудование	Уметь выполнить физический эксперимент по заданной методике	Владеть навыками описания физического эксперимента
ПК-5: способностью оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	Углубленный формируется полностью	Знать современные методы расчета и проектирования реакторных установок	Уметь решать конструкторские задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Владеть современными методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ и современными расчетными программными
ПК – 6 способностью самостоятельно выполнять экспериментальные или	Углубленный формируется полностью	Знать методы проведения научного	Уметь выполнить эксперимент	Владеть современными компьютерными программными

теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования		эксперимента и исследования, в том числе компьютерного	или исследование по заданной методике	комплексами для проведения экспериментов, записи и обработки полученных экспериментальных данных
ПК – 7 способностью оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	Углубленный формируется полностью	Знать меры безопасности для новых установок и технологий и эксплуатации энергетических установок	Уметь выполнять анализ безопасности на разных уровнях,	Владеть современными компьютерными программными комплексами для проведения анализа безопасности
ПК – 8 способностью анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля ядерных материалов и безопасности ядерных установок	Углубленный формируется полностью	Знать методы защиты человека от источников ионизирующего излучения	Уметь выполнять анализ систем безопасности различными методами	Владеть навыками работы с моделями систем контроля и управления при нормальной эксплуатации и систем безопасности

2.4.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций при защите ВКР

Таблица 3.3 – Показатели достижения соответствующего уровня компетенций

Вид оценивания ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		отсутствует усвоение	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение
Подготовка ВКР	Написание пояснительной записки	Тема ВКР не раскрыта. Отсутствуют выводы	Тема ВКР раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Тема ВКР раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Тема ВКР раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Защита ВКР	Доклад студента	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Индивидуальные вопросы (задания)	Устный ответ на индивидуальные вопросы (задания)	отсутствие ответа	ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы Государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК).

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырех балльной шкале. По итогам присуждается оценка *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

Таблица 3.4 – Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерий оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5
Написание пояснительной записки				
1. Обоснованность решений проблемы исследования, анализ проблемы	Проблема не решена, так как решение проблемы не обосновано	Решение проблемы обосновано частично, даны отрывочные сведения о проблеме исследования	Решение проблемы обосновано, анализ проблемы недостаточно полный	Решение проблемы обосновано полностью и тщательно, анализ проблемы полный
2. Рекомендации по практическому использованию результатов исследования	Рекомендации отсутствуют	Нет рекомендаций по внедрению на производство	Имеются рекомендации по внедрению на производство	Внедрение на уровне предприятия (организации)
3. Взаимосвязь решаемых задач	Задачи исследования не решены, имеется фрагментарная связь между отдельными задачами и частями исследования.	Решение задач в целом взаимосвязано, но наблюдается относительная изолированность частей исследования	Решение задач взаимосвязано, но недостаточно определено место решенной задачи в связи с более общей научной проблемой	Все части исследования взаимосвязаны и соотнесены с более общей научной проблемой
4. Уровень проведения эксперимента	Низкий: методики и их уровень лишь частично соответствуют целям и задачам; экспериментальное исследование отсутствует; репрезентативность выборки вызывает сомнения.	Средний: методики и уровень исследований не полностью соответствуют его целям и задачам; экспериментальное (модельное) исследование отсутствует; выборка репрезентативна.	Высокий: Методики и уровень исследований в достаточной степени соответствуют его целям и задачам; оценивание не вполне точное; выборка репрезентативна.	Очень высокий. Методики и уровень исследований полностью соответствуют его целям и задачам; количественное и качественное оценивание адекватно и точно; выборка репрезентативна.

5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует.	Низкое: математическая обработка результатов упрощенная, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам.	Высокое: расчеты полученных данных осуществлены с применением корреляционного, дисперсионного, факторного, кластерного и др. видов анализа, используются статистические методы, позволяющие получить доказательные выводы	
6. Качество оформления работы	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: имеются не более двух нарушения ГОСТа	Высокое: Имеются не более одного нарушения и двух незначительных отклонений от ГОСТа	Очень высокое: Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа
Защита доклада				
7. Выступление по защите выпускной квалификационной работы	- пространное изложение содержания, фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; путаница в научных понятиях; отсутствие ответов на ряд вопросов;	- пространное изложение содержания работы; фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; путаница в научных понятиях; отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе	- четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы	- ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы
Индивидуальные вопросы				
8. Ответы на вопросы, возникшие по поводу работы	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе	Элементы не логичности, фрагментарности в пространных ответах, запутанность ответа	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, так как неполны	Ответы логичны, кратко и убедительно сформулированы, даны по существу поставленного вопроса

Заполненная таблица дублируется на официальном бланке НГТУ (приложение 1) и раздается членам ГЭК на защите ВКР.

Члены государственной экзаменационной комиссии в ходе защиты ВКР, ответов студентов на вопросы определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработки на практике в общем контексте требований ФГОС ВО и выносят свое суждение в виде определенной оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР

Пример: Таблица 3.5. - Оценочные средства сформированности компетенций на ВКР

Этапы ВКР	Формируемые компетенции
Подготовка ВКР	ПК-1-8
Защита ВКР	ПК-1-8
Индивидуальные вопросы	ПК-1-8

2.4.3. Типовые контрольные задания для оценки результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Профессиональные компетенции:

ПК-1: Способность создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов

Индивидуальные вопросы:

Перечень вопросов:

1. Какие изотопы вырабатывает РУ, представленная в Вашем проекте? Что используется в качестве сырьевого материала?
2. Обоснуйте выбор материалов биологической защиты в Вашем проекте
3. В чем преимущество импульсных реакторов?

ПК-2: Готовность к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей; разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов

Индивидуальные вопросы:

Перечень вопросов:

1. Перечислите расчетные методики, которые Вы использовали в проекте. Обоснуйте их актуальность.
2. Обоснуйте схемно-режимные решения Вашего проекта, направленные на обеспечение живучести циркуляционных систем.

3. Обоснуйте целесообразность применения подводного энергетического модуля.

ПК-3: способностью использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, термодинамики, гидродинамики и тепломассопереноса в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза идей, творческого самовыражения

Индивидуальные вопросы:

Перечень вопросов:

1. Альтернативные системы измерения уровня и перспективы их применения в реакторных установках в рамках обоснования надежной и безопасной эксплуатации энергоблоков.
2. Обоснуйте предложенный Вами вариант модернизации активной зоны (АЗ).
3. Какие параметры определяют теплотехническую надежность АЗ?

ПК-4: Способность применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области

Индивидуальные вопросы:

Перечень вопросов:

1. Каким образом происходит верификация используемых программных средств?
2. Обоснуйте критерии оптимизации, используемые в Вашем проекте
3. Чем отличается фактическая модель эксплуатации установки от теоретической?

ПК-5: Способность оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах

Индивидуальные вопросы:

Перечень вопросов:

1. Оцените перспективы развития ядерной отрасли. Условия конкурентоспособности ЯЭУ.
2. Каковы перспективы использования транспортных ЯЭУ в России и в мире?
3. Назовите характерные особенности развития ядерной энергетики на современном этапе.
4. Какие технические решения позволили снизить стоимость ПГБ?

ПК – 6 Способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования

Индивидуальные вопросы:

Перечень вопросов:

1. Обоснуйте методику экспериментальных исследований по обоснованию конструкции импульсного реактора.
2. Каков Ваш личный вклад в исследование и разработку представленного к защите проекта ЯЭУ?
3. Что такое «жизненный цикл изделия» применительно к реакторной установке?

ПК – 7 Способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения

Индивидуальные вопросы:

Перечень вопросов:

1. Перечислите типы систем безопасности в ЯЭУ.
2. Чем обеспечивается радиационная безопасность ЯЭУ?
3. Назовите средства аварийной защиты в ЯЭУ.

ПК – 8 Способность анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля ядерных материалов и безопасности ядерных установок

Индивидуальные вопросы:

Перечень вопросов:

1. Какие требования по надежности предъявляются к системам безопасности?
2. Какие основные элементы определяют радиационную опасность после снятия установки с эксплуатации?
3. Какие материалы используются для ослабления гамма- и нейтронного излучения?
4. Каким образом обеспечивается безопасность Вашей установки?

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

1. Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры

2. Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры.

3. Методические рекомендации по составлению программы государственной итоговой аттестации всех уровней образования (бакалавриат, магистратура, специалитет) и всех форм обучения (очная, очно-заочная, заочная)

2.5. Перечень литературы для подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы

2.5.1. Основная литература

№п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство - год издания	Назначение, вид издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Абросимов Н.Г.	Ядерные энергетические установки с модульными ВТГР	Н.Новгород, 2014	Учеб. пособие Рекомендовано Ученым Советом	6

				НГТУ	
2	Сухарев Ю.П.	Физика ядерных реакторов деления	Нижний Новгород, НГТУ, 2012	Учебное пособие Рекомендовано Ученым Советом НГТУ	43
3	Сухарев Ю.П.	Нейтронно-физические характеристики ВТГР. Особенности, обоснование.	Нижний Новгород, НГТУ, 2012	Учебное пособие Рекомендовано Ученым Советом НГТУ	9

2.5.2. Дополнительная литература

1	Стерман Л.С.	Тепловые и атомные электрические станции:	М.: Изд. дом МЭИ 2008	Учебник Рекомендовано УМО Вузов России по образованию в области энергетики и электротехники	8
2	Кириллов П.Л.	Справочник по теплогидравлическим расчётам в ядерной энергетике т.1. Теплогидравлические процессы в ЯЭУ	М. : ИздАт, 2010	Справочник	12
3	Цветков Ф.Ф.	Задачник по теплообмену	М.: Изд. дом МЭИ 2008	Учеб.пособие Рекомендовано УМО Вузов России по образованию в области энергетики и электротехники	10
4	Тевлин С.А.	Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000: Учеб. пособие. - 2-е изд., доп.	М.: Изд.дом МЭИ. 2008	Учебное пособие Рекомендовано УМО Вузов России по образованию	10

				в области энергетики и электротехни ки	
5	Кириллов П.Л.	Тепломассообмен в ядерных энергетических установках	М. : ИздАт, 2008	Учеб.пособие	20

**МИНОБНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Института ядерной энергетики и технической физики
по специальности 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

Критерий оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5
Написание пояснительной записки				
1. Обоснованность решений проблемы исследования, анализ проблемы	Проблема не решена, так как решение проблемы не обосновано	Решение проблемы обосновано частично, даны отрывочные сведения о проблеме исследования	Решение проблемы обосновано, анализ проблемы недостаточно полный	Решение проблемы обосновано полностью и тщательно, анализ проблемы полный
2. Рекомендации по практическому использованию результатов исследования	Рекомендации отсутствуют	Нет рекомендаций по внедрению на производство	Имеются рекомендации по внедрению на производство	Внедрение на уровне предприятия (организации)

3. Взаимосвязь решаемых задач	Задачи исследования не решены, имеется фрагментарная связь между отдельными задачами и частями исследования.	Решение задач в целом взаимосвязано, но наблюдается относительная изолированность частей исследования	Решение задач взаимосвязано, но недостаточно определено место решенной задачи в связи с более общей научной проблемой	Все части исследования взаимосвязаны и соотнесены с более общей научной проблемой
4. Уровень проведения эксперимента	Низкий: методики и их уровень лишь частично соответствуют целям и задачам; экспериментальное исследование отсутствует; репрезентативность выборки вызывает сомнения.	Средний: методики и уровень исследований не полностью соответствуют его целям и задачам; экспериментальное (модельное) исследование отсутствует; выборка репрезентативна.	Высокий: Методики и уровень исследований в достаточной степени соответствуют его целям и задачам; оценивание не вполне точное; выборка репрезентативна.	Очень высокий. Методики и уровень исследований полностью соответствуют его целям и задачам; количественное и качественное оценивание адекватно и точно; выборка репрезентативна.
5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует.	Низкое: математическая обработка результатов упрощенная, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам.	Высокое: расчеты полученных данных осуществлены с применением корреляционного, дисперсионного, факторного, кластерного и др. видов анализа, используются статистические методы, позволяющие получить доказательные выводы	
6. Качество оформления работы	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: имеются не более двух нарушения ГОСТа	Высокое: Имеются не более одного нарушения и двух незначительных отклонений от ГОСТа	Очень высокое: Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа
Защита доклада				

7.Выступление по защите выпускной квалификационной работы	- пространное изложение содержания, фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; путаница в научных понятиях; отсутствие ответов на ряд вопросов;	- пространное изложение содержания работы; фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; путаница в научных понятиях; отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе	-четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, -демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы	- ясное, четкое изложение содержания; -отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы
Индивидуальные вопросы				
8. Ответы на вопросы, возникшие по поводу работы	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе	Элементы не логичности, фрагментарности в пространных ответах, запутанность ответа	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, так как неполны	Ответы логичны, кратко и убедительно сформулированы, даны по существу поставленного вопроса
Итоговая оценка				

**ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

по специальности 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

1. Обработка и анализ результатов статических калибровочных экспериментов, проводимых в рамках работ по исследованию поведения твэлов с топливом ВВЭР-1000 в условиях, моделирующих РИА, на ИЯР БИГР
2. Проект ЯЭУ для танкера с мощностью на винтах 45 МВт
3. Разработка и исследование активной зоны импульсного ядерного реактора.
4. Проект сухогруза-лихтеровоза с мощностью на винтах 30 МВт
5. Проект ледокола с мощностью на винтах 38 МВт
6. Проект АППУ для плавучей платформы мощностью 25 МВт на базе АППУ КЛТ-40С
7. Проект ядерной энергетической установки для ледокола мощностью 100 МВт
8. Проект ядерной энергетической установки с реактором ВВЭР-1100
9. Проект ядерной энергетической установки с реактором ВВЭР-500
10. Проект ядерной энергетической установки с реактором ВВЭР-1200
11. Проект плавучей АЭС мощностью 60 МВт на базе КЛТ-40
12. Проект ядерной энергетической установки с реактором ВВЭР-1050
13. Проект ядерной энергетической установки с реактором КЛТ-40с мощностью 70 МВт
14. Проект ядерной энергетической установки с реактором ВВЭР-1080