

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)
ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено
Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 25.08.2025 № 25.8

ПРОГРАММА

**ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ
И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

для студентов направления подготовки

**14.05.02 Атомные станции:
проектирование, эксплуатация и инжиниринг**

направление/профиль

Радиационная безопасность атомных станций

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа государственной итоговой аттестации для направления подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» предназначена для того, чтобы помочь студенту правильно организовать работу по подготовке к государственной итоговой аттестации.

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Специалист по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (программа «Радиационная безопасность атомных станций») должен быть подготовлен к следующим типам задач профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок;
- соблюдение норм и правил ядерной и радиационной безопасности, воздействия на окружающую среду, контроль за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок, приборов и систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника специалитета к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Образовательного стандарта высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (ОС ВО НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».

Задачи государственной итоговой аттестации:

- определение соответствия компетенций выпускника требованиям ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;
- оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской и производственно-технологической;

- оценка уровня сформированности у выпускника необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками в области ядерной физики и ядерных технологий.

2. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Общие положения

В соответствии с Законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (гл.6, ст.59, п.3) государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) является обязательной для выпускников основных образовательных программ, имеющих государственную аккредитацию.

ГИА проводится по окончании полного курса обучения студентов по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» и заключается в определении соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям государственного образовательного стандарта с последующей выдачей диплома государственного образца о высшем образовании.

К ГИА допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы и сдавшие все установленные учебным планом НИЯУ МИФИ зачеты и экзамены.

Программа, форма и условия проведения ГИА доводятся до сведения студентов не позднее, чем за полгода до начала итоговой аттестации. Студенты обеспечиваются учебно-методическими материалами: тестовыми заданиями, задачами, методическими разработками, пособиями и пр. Студентам создаются необходимые для подготовки условия, проводятся консультации.

Расписание работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) утверждается директором ИАТЭ НИЯУ МИФИ и доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до начала ГИА.

Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее половины состава комиссии.

Продолжительность заседания ГЭК не должна превышать 6 часов в день.

Все решения государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК) оформляются протоколами.

Результаты аттестации объявляются выпускнику в тот же день после оформления и утверждения в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Выпускник, получивший при сдаче государственного экзамена неудовлетворительную оценку, а также не прошедший итоговые аттестационные испытания без уважительной причины, по решению ГЭК отчисляется из ИАТЭ НИЯУ МИФИ. В этом случае выпускнику выдается академическая справка в установленном порядке и издается приказ об его отчислении из университета как не прошедшего итоговую государственную аттестацию.

Выпускнику, не прошедшему итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других документально подтвержденных исключительных случаях), по решению ГЭК предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из университета в срок не позднее четырех месяцев после подачи заявления.

Выпускники, не прошедшие ГИА или получившие на указанной аттестации неудовлетворительные результаты, могут повторно пройти итоговые аттестационные испытания в срок не ранее, чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения ГИА впервые.

Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться более двух раз.

Отчет председателя государственной аттестационной комиссии заслушивается и утверждается на ученом совете университета и вместе с рекомендациями о совершенствовании качества профессиональной подготовки специалистов представляются в федеральный орган исполнительной власти, в ведении которого находится университет, в двухмесячный срок после завершения ГИА.

2.2. Государственная экзаменационная комиссия

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Основными функциями ГЭК являются:

- комплексная оценка уровня подготовки выпускника и определение соответствия подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и уровня его подготовки;
- выявление умений и навыков применения теоретических знаний для решения конкретных научных, технических, экономических и социальных задач в области своей специальности или направления;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам итоговой государственной аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем профессиональном образовании;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии.

ГЭК состоит из председателя, заместителя председателя, членов комиссии и секретаря.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИЯУ МИФИ, из числа докторов наук, профессоров или ведущих специалистов профильных учреждений.

Председатель ГЭК утверждается приказом ректора НИЯУ МИФИ на основании решения Ученого совета НИЯУ МИФИ. Председатель ГЭК утверждается не позднее 20 декабря текущего года на следующий календарный год (с 1 января по 31 декабря).

ГЭК формируются из лиц, приглашаемых из сторонних профильных организаций, профессорско-преподавательского состава и научных работников ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений. В состав ГЭК в обязательном порядке входят заведующие выпускающими кафедрами или руководители образовательных программ. Состав ГЭК формируется по представлению декана факультета, проректора по учебной работе и утверждается приказом ректора.

Государственные аттестационные комиссии НИЯУ МИФИ действуют в течение одного календарного года. ГЭК руководствуется в своей деятельности «Положением об итоговой государственной аттестации выпускников НИЯУ МИФИ» (СМК.ПЛ.8.2-02 от 01.09.2017 г.), Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», учебно-методической документацией, разработанной ИАТЭ НИЯУ МИФИ на основании государственного образовательного стандарта по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».

График работы ГЭК, согласованный с председателем комиссии, утверждается ректором или лицом, на то уполномоченным, и доводится до общего сведения не позднее чем за месяц до начала защиты выпускных квалификационных работ или сдачи государственных экзаменов.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях. При равенстве голосов «за» и «против», голос председателя является решающим. Комиссия правомочна принимать решение, если на заседании присутствует простое большинство её членов.

На период проведения всех государственных аттестационных испытаний для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии назначается секретарь из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников ИАТЭ НИЯУ МИФИ, которые не являются членами государственной экзаменационной комиссии. Секретарь ведет протоколы заседаний экзаменационной комиссии, в случае необходимости представляет в апелляционную комиссию необходимые материалы.

Все заседания государственной экзаменационной комиссии оформляются протоколами, которые сшиваются в отдельные книги. В протокол заседания вносятся мнения членов комиссии об уровне знаний и умений, выявленных в процессе государственного аттестационного испытания, а также перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, также ведется запись особых мнений. В протоколах отмечается, какие недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у обучающегося.

Протоколы заседания государственной экзаменационной комиссии подписываются председателем (в случае отсутствия председателя – его заместителем) и секретарем государственной экзаменационной комиссии и хранятся в архиве НИЯУ МИФИ.

Отчеты о работе государственных экзаменационных комиссий вместе с рекомендациями по совершенствованию качества основной профессиональной образовательной программы и образовательного процесса в ИАТЭ НИЯУ МИФИ представляются ректору после завершения государственной итоговой аттестации с последующим представлением учредителю в двухмесячный срок.

2.3. Форма проведения ГИА

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» включает проведение государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОБЛАДАТЬ ВЫПУСКНИКИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности в результате освоения данной ООП специалитета должен обладать следующими компетенциями, соотнесенными с планируемыми результатами обучения при прохождении Государственной итоговой аттестации:

Коды компетенций	Планируемые результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе систем-	З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения

	ного подхода, вырабатывать стратегию действий	проблемной ситуации; У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий;
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами; У-УК-2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; В-УК-2 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности;
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства; У-УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели; В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом;
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	З-УК-4 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; У-УК-4 Уметь: применять на практике ком-

		муникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий;
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия; У-УК-5 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; В-УК-5 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия;
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; У-УК-6 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности; В-УК-6 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик;
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	З-УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни; У-УК-7 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-

		личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; В-УК-7 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
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	З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте; У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте;
УК-9	Способен принимать ответственные решения и действовать в интересах общества в целом, в том числе через участие в волонтерских движениях	З-УК-9 Знать государственную политику, цели, задачи и виды добровольческой (волонтерской) деятельности, нормативно-правовые основы законодательства в этой области; У-УК-9 Уметь применять междисциплинарные знания и профильные практические навыки в области содействия развитию добровольчества (волонтерства); В-УК-9 Владеть методами и способами содействия формированию добровольчества (волонтерства), навыками организации труда добровольцев (волонтеров);
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений; У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданных затрат, направленных на достижение результата; В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расче-

		та и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников;
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	З-УК-11 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; признаки экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; основы профилактики экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции на основе нетерпимости к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; применять меры противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности; В-УК-11 Владеть: навыками формирования нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; навыками противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности;
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; У-УКЕ-1 Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; В-УКЕ-1 Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами;
УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей.	З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий;

		У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий; В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий;
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	З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности; У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности; В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности;
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием циф-	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств;

	ровых средств) других необходимых компетенций	У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств; В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств;
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 Знать: базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов;
ОПК-2	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	З-ОПК-2 Знать: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности; базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов; У-ОПК-2 Уметь: составлять общий план работы по заданной теме; предлагать методы исследования и способы обработки результатов; проводить исследования по согласованному с руководителем плану; представлять полученные результаты; В-ОПК-2 Владеть: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки в области ядерной энергетики; базовыми навыками проведения научноисследовательских работ по предложенной теме;
ОПК-3	Способен понимать принци-	З-ОПК-3 Знать средства и методы поиска,

	пы 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 технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	анализа, обработки и хранения информации, в том числе виды источников информации, поисковые системы и системы хранения информации, требования информационной безопасности, включая защиту государственной тайны; У-ОПК-3 Уметь осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии, выполнять требования информационной безопасности и защиты государственной тайны; В-ОПК-3 Владеть навыком поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;
ОПК-4	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-4 Знать основные принципы и требования построения алгоритмов, синтаксис языка программирования; У-ОПК-4 Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым требованиям; В-ОПК-4 Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического применения;
ОПК-5	Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	З-ОПК-5 Знать: требования к оформлению результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ; У-ОПК-5 Уметь: оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ; В-ОПК-5 Владеть: навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ;
Обязательные профессиональные компетенции		
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный	З-ПК-1 Знать современную техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуата-

	бежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок	ции ядерных энергетических установок; У-ПК-1 Уметь использовать научно-техническую информацию для проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок; В-ПК-1 Владеть методами поиска и анализа научно-технической информации и опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок;
ПК-2	Способен проводить математическое моделирование для анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС	З-ПК-2 Знать методы метаматематического анализа для моделирования процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС; У-ПК-2 Уметь проводить математическое моделирование процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС; В-ПК-2 Владеть стандартными пакетами автоматизированного проектирования и исследований;
ПК-3	Способен к проведению исследований физических процессов в ядерных энергетических установках в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации	З-ПК-3 Знать методы проведения исследований физических процессов; У-ПК-3 Уметь проводить исследования и испытания оборудования ядерных энергетических установок; В-ПК-3 Владеть методиками испытаний оборудования при его монтаже и наладке;
ПК-4	Способен составить отчет по выполненному заданию, готов к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ	З-ПК-4 Знать нормативные документы для составления отчетов по выполненным заданиям; У-ПК-4 Уметь обобщать и анализировать научно-техническую информацию; В-ПК-4 Владеть методами проектирования ЯЭУ и внедрения результатов исследований в эксплуатацию;
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПК-9	Способен анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы	З-ПК-9 Знать правила и нормы в атомной энергетике, критерии эффективной и безопасной работы ЯЭУ; У-ПК-9 Уметь анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ; В-ПК-9 Владеть методами анализа нейтронно-физических и технологических процессов в ЯЭУ;
ПК-10	Способен провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при об-	З-ПК-10 Знать критерии ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ; У-ПК-10 Уметь проводить оценки ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ; В-ПК-10 Владеть методами оценки ядерной и радиационной безопасности при эксплуата-

	ращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами	ции ЯЭУ, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами;
ПК-11	Способен анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС	З-ПК-11 Знать правила техники безопасности при проведении монтажа, ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ; У-ПК-11 Уметь проводить монтаж, ремонт и демонтаж оборудования ЯЭУ применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС; В-ПК-11 Владеть навыками монтажных и демонтажных работ на технологическом оборудовании;
Профессиональные компетенции профиля «Радиационная безопасность атомных станций»		
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-10.1	Способен к анализу и оценке воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды	З-ПК-10.1 Знать закономерности воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; У-ПК-10.1 Уметь проводить анализ воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; В-ПК-10.1 Владеть методами оценки воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды;
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный		
ПК-10.2	Способен к оценке соответствия производственно-технологических решений требованиям радиационной безопасности и разработке необходимых компенсирующих мероприятий	З-ПК-10.2 Знать требования радиационной безопасности, принципы разработки и типовые решения для проведения мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности производственно-технологических решений; У-ПК-10.2 Уметь проводить оценку соответствия производственно-технологических решений требованиям радиационной безопасности; В-ПК-10.2 Владеть методами оценки соответствия производственно-технологических решений требованиям радиационной безопасности, навыками разработки контрмер и других компенсирующих мероприятий;

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Направления/ цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал
Духовно-нравственное вос-	Создание условий, обеспечивающих духовно-нравственное	Использование воспитательного потенциала дисциплин «Философия», «Соци-

питание	развитие на основе традиционной национальной системы ценностей (духовных, этических, эстетических, интеллектуальных, культурных и др. (B1))	альные взаимодействия и общественные отношения», «История (история России, всеобщая история)», «Социально-политические отношения» и др. для: - духовно-нравственного развития общечеловеческих духовных и нравственных ценностей, формирования культуры этического мышления, способности морального суждения посредством моделирования ситуаций нравственного выбора и др. интерактивных методов обучения (дискуссий, диспутов, ролевых ситуаций) на учебных занятиях - приобщения к традиционным российским духовно-нравственным ценностям через содержание дисциплин.
	Создание условий, обеспечивающих формирование этического мышления и профессиональной ответственности учебного (B2)	1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Систематическое обновление содержания курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности.
	Создание условий, обеспечивающих формирование личностно-центрированного подхода в профессиональной коммуникации, когнитивно-поведенческих и практико-ориентированных навыков, основанных на общероссийских традиционных ценностях (B3)	1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Изучение новых курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности
Гражданское и патриотическое воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование патриотического самосознания, стремления к реализации интересов Родины (B4)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплины «История (история России, всеобщая история)» для: - формирования сопричастности к судьбе Родины, индивидуально-личностного отношения к истории Отечества посредством изучения истории собственной семьи, региона в контексте истории России; - формирования чувства гордости героическим прошлым народа, посредством изучения героических страниц истории Отечества, наполнения содержания дисциплины патриотическим содержанием; - формирование неприятия искажения истории посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку исторических фактов, критиче-

		ский анализ публикаций по истории России. 2. Использование воспитательного потенциала «Введение в специальность», «История (история России, всеобщая история)» для формирования стремления к соучастию в обеспечении технологического суверенитета России посредством выполнения исследовательских и творческих заданий, направленных на данные цели.
	Создание условий, обеспечивающих формирование гражданской идентичности, гражданской и правовой культуры, активной гражданской позиции, навыков, необходимых для успешной самореализации в обществе (B5)	Использование воспитательного потенциала дисциплины «Социальные взаимодействия и общественные отношения», «Право», «История (история России, всеобщая история)» и др. для формирования равнодушного отношения к вопросам развития гражданского общества посредством включения в социально-значимую, в том числе волонтерскую (добровольческую) деятельность, а также посредством исследовательских и творческих заданий соответствующего профиля (в рамках учебных заданий, самостоятельной работы и др.).
	Создание условий, обеспечивающих формирование неприятия деструктивных идеологий (B6); Создание условий, обеспечивающих профилактику экстремизма и девиантного поведения (B7)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин «История (история России, всеобщая история)», «Право», «Социальные взаимодействия и общественные отношения», «Психология» и др. для формирования понимания многообразия культур и цивилизаций, их взаимодействия, многовариантности, формирования уважения к уникальности народов, культур, личности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий; 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин «История (история России, всеобщая история)», «Философия», «Социально-политические отношения» для формирования понимания влияния различных аспектов культуры и религии на общественную жизнь и формирование личности; роли нравственности, морали, толерантности в развитии общества посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 3. Использование воспитательного потенциала дисциплин «История (история

		России, всеобщая история)», «Право», «Социально-политические отношения», «Философия» и др. для формирования неприятия экстремизма и девиантного поведения посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и специализированных учебных заданий.
Физическое воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры здорового образа жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья (B8)	Использование воспитательного потенциала дисциплины «Физическая культура», а также элективных дисциплин по физической культуре и спорту для: - формирования у обучающихся ценностей здорового образа жизни, посредством популяризации физической культуры и позитивных жизненных установок, побуждения студентов к активному образу жизни и занятию спортом; - формирования навыков здорового образа жизни, потребности в регулярных занятиях физической культурой и спортом посредством проведения ежедневных физических тренировок, организации систематических занятий обучающихся физической культурой, спортом и туризмом, в том числе в рамках спортивно-ориентированных секций.
Экологическое воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование бережного отношения к природе и окружающей среде (B9)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного и общепрофессионального модулей: - развитие экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности; - содействие развитию экологического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду.
Культурное и эстетическое воспитание	Создание условий, обеспечивающих воспитание эстетических интересов и потребностей (B10)	Использование воспитательного потенциала дисциплин «Философия», «Профессиональная риторика», «История (история России, всеобщая история)», «Иностранный язык» для повышения интереса обучающихся к изучению культурного наследия человечества, обогащения общей и речевой культуры через содержание дисциплин, выполнение учебных заданий, в том числе изучение классической литературы, подго-

		товку творческих и исследовательских проектов, эссе, рефератов, дискуссий по вопросам культуры и др.
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
	Создание условий, обеспечивающих понимание социокультурного и междисциплинарного контекста развития различных научных областей (B12)	1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Разработка или использование в учебном процессе онлайн-курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности.
	Создание условий, обеспечивающих способность анализировать потенциальные цивилизационные и культурные риски и угрозы в развитии различных научных областей (B13)	1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Разработка или использование в учебном процессе онлайн-курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач; - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.

		2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономические и правовые основы медицинской деятельности», «Экономические и правовые основы профессиональной деятельности», «Управление, организация и планирование производства» и др. для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
	Создание условий, обеспечивающих формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса и мотивации к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала по дисциплинам, предусматривающим курсовые работы (проекты) для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания с использованием программных пакетов.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за научно-технические достижения России, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности за результаты исследований и их последствия, критиче-

		ский анализ публикаций в профессиональной области, вовлечение в реальные научно-исследовательские проекты.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научных технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские курсовые проекты. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); Создание условий, обеспечивающих формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); Создание условий, обеспечивающих формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного

		коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепления рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры ядерной и радиационной безопасности (B24); Создание условий, обеспечивающих формирование профессиональной ответственности в области разработки, а также применения современных методов, приборов и систем для достижения устойчивого развития мирных ядерных технологий, направленных на улучшение труда и жизни человека (B25); Создание условий, обеспечивающих формирование ответственной позиции по применению ядерных технологий в свете сохранения окружающей среды для будущих поколений (B26)	1. Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2. Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Экология», «Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений», «Ядерные технологии», «Радиационная гигиена», «Атомное право», «Радиационная и экологическая безопасность объектов ЯТЦ» для формирования личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3. Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Информатика», «Принципы обеспечения безопасности АЭС», «Принципы обеспечения безопасности эксплуатации АЭС», «Критерии безопасности и оцен-

		ки риска», «Ядерные технологии и экология топливного цикла», «Информационные и компьютерные технологии», «Физические основы получения информации», «Информационная безопасность», «Автоматизированная система управления технологическим процессом АЭС», «Системы управления и защиты ядерных энергетических установок» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов. 4. Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений», «Ядерные технологии», «Радиационная и экологическая безопасность объектов ЯТЦ», «Техногенные системы и экологический риск», «Безопасное обращение с РАО и ОЯТ», «Радиационная экология» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработке ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.
--	--	--

5. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ

5.1. Общие требования к выпускным квалификационным работам студентов специалитета

Выпускная квалификационная работа, выполняемая выпускником по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование, связанное с решением задач тех видов деятельности, к которым готовится студент (научно-исследовательская и производственно-технологическая). Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в период обучения, в том числе по результатам научно-исследовательской работы обучающегося в период прохождения им производственной практики (включая научно-исследовательскую работу и преддипломную практику).

Выпускная квалификационная работа выполняется в соответствии с учебным планом и имеет своей целью

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки, применение этих знаний при решении конкретных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, оценки их практической значимости и возможной области применения;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент направления 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» должен:

- продемонстрировать умение формулировать цель исследования, определить его предмет и существенные результаты;
- сформулировать задачи для достижения поставленной цели, определить круг вопросов, требующих решения;
- продемонстрировать умение самостоятельно выбирать методы и находить пути решения проблем в области профессиональной деятельности;
- показать умение работать с документами, научной литературой, электронными базами данных, Интернетом и другими источниками информации;
- проявить способность к обобщению и сравнению различных точек зрения на исследуемую проблему;
- самостоятельно собрать необходимые данные и применить соответствующие методы их обработки с использованием современных компьютерных технологий.

5.2. Этапы выполнения ВКР

Выпускная квалификационная работа, выполняемая по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» (профиль «Радиационная безопасность атомных станций»), должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера по профилю выпускающего учебного подразделения.

Выпускная работа выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в период обучения (4 года). При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин общепрофессионального цикла и специальных дисциплин.

Выпускная работа выполняется на 6-ом курсе.

Выбор темы выпускной квалификационной работы

Тема выпускной работы определяется его руководителем, обсуждается и утверждается на заседании выпускающего учебного подразделения. Темы работ должны по проблематике соответствовать основным направлениям научной деятельности выпускающего учебного подразделения и университета.

Выполнение ВКР

Работа над ВКР проводится студентом непосредственно в университете или в других научных, научно-производственных организациях, с которыми было связано выполнение научно-исследовательской работы и с которыми у университета есть соответствующие соглашения.

В начале периода, отведенного на выполнение ВКР, студентом под руководством руководителя составляется план выполнения ВКР.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, знать содержание профессиональной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежную информацию по теме работы, уметь оценивать степень достоверности фактов, гипотез, выводов.

Содержание ВКР должно учитывать требования образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» к профессиональной подготовленности выпускника и включать в себя:

- обоснование выбора предмета и постановку задачи исследования, выполненные на основе обзора научно-технической литературы и анализа достижений в данной области, в том числе с учетом периодических научных изданий;
- теоретическую и (или) экспериментальную, и (или) прикладную части, включающие методы и средства исследования, математические модели и расчеты;
- анализ полученных результатов;
- выводы и рекомендации;
- направления дальнейших исследований;
- список использованной литературы.

Оформление ВКР

Оформление выпускной квалификационной работы должно соответствовать требованиям, разработанным выпускающим учебным подразделением.

Рекомендуемый объем текстовой части ВКР – 30-50 страниц текста, исключая таблицы, рисунки, список использованных источников, содержание и приложения.

Цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения.

Пояснительная записка должна иметь **подписи студента, руководителя, консультанта (при наличии), рецензента и руководителя образовательной программы.**

Защита ВКР

Подготовка к предварительной защите

ВКР, подготовленная в печатном виде, вместе с письменным отзывом руководителя должна быть предоставлена руководителю ООП **в течение последней недели до назначенной даты предварительной защиты ВКР.**

Руководитель работы представляет письменный отзыв, в котором дается характеристика проделанной работы по всем разделам ВКР, отмечается степень самостоятельности и творческое участие выпускника в выполнении исследований, наличие публикаций и выступлений на конференциях, содержатся замечания. В отзыве руководителя обязательно должна быть приведена оценка выполнения ВКР и рекомендация в отношении присвоения квалификации инженера-физика.

При представлении работы к предварительной защите на титульном листе, который оформляется по образцу, приведенному в Приложении 1, должны быть **подписи** студента, выполнившего ВКР, его руководителя и консультанта (при наличии). **Дата подписания** – не позже даты предварительной защиты.

Проведение предварительной защиты

Предварительная защита выпускных работ проводится на заседании выпускающего учебного подразделения в соответствии с утвержденным графиком.

Предварительная защита может проводиться в форме авторского доклада или, по согласованию с руководителем, в виде ответов на вопросы по теме работы. При этом должна быть подготовлена презентация ВКР.

По итогам предварительной защиты выпускающее учебное подразделение принимает решение о допуске студента, выполнявшего ВКР, к итоговой государственной аттестации.

Если выпускающее учебное подразделение на своем заседании с участием руководителя работы принимает решение не допускать студента к защите выпускной квалификационной работы, то выписка из протокола заседания подразделения с этим решением представляется руководителю структурного подразделения НИЯУ МИФИ, а студент **подлежит отчислению** в установленном порядке.

Подготовка к защите ВКР

Выпускная квалификационная работа, допущенная к защите, направляется на **рецензию**.

В качестве рецензента могут привлекаться преподаватели или сотрудники смежных подразделений университета, а также других вузов, научных организаций и др. Рецензент представляет письменную рецензию, в которой дается оценка актуальности темы, научно-технического уровня выполнения работы, уровня теоретической подготовки и использования полученных знаний, основных результатов, достигнутых в работе, качества оформления расчетно-пояснительной записки и графического материала. В рецензии требуется перечислить в виде отдельных пунктов достоинства и недостатки работы, выставить оценку и сделать вывод о возможности присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

Тексты выпускных квалификационных работ **размещаются в электронно-библиотечной системе НИЯУ МИФИ.**

Выпускная квалификационная работа в обязательном порядке должна проходить **проверку на заимствования (антиплагиат)**. По итогам проверки делается скриншот результатов, который распечатывается и подписывается студентом и его научным руководителем, подтверждая истинность результатов проверки. Допустимый предел заимствований – **30% неоригинального текста**. Заимствования должны быть оформлены надлежащим образом (цитирования, ссылки и т.п.). Подписанные результаты проверки и рецензия хранятся вместе с ВКР в выпускающем учебном подразделении.

Завершенная выпускная работа представляется на подпись руководителю образовательной программы.

Проведение защиты ВКР

Защита ВКР студентами проводится на заседании ГЭК в специально назначенное время в соответствии с графиком учебного процесса. Защита одной выпускной работы, как правило, не должна превышать 45 мин.

Процесс защиты ВКР производится следующим образом:

- Члены ГЭК представляются выпускникам;
- Членам ГЭК представляются выпускники с указанием темы ВКР;
- Выпускник выступает с докладом;
- Члены ГЭК задают вопросы;
- Оглашается
 - информация о среднем балле выпускника за период обучения;
 - отзыв руководителя ВКР;
 - отзыв рецензента ВКР;
 - результаты проверки ВКР на антиплагиат.
- Проводится совещание ГЭК, выставляются оценки, заполняются протоколы заседания ГЭК, членами и председателем ГЭК подписываются зачетные книжки;
- Оценки за защиту ВКР оглашаются;
- ГЭК принимает решение о присвоении квалификации и выдаче диплома.

Защита ВКР осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится **не более 10 минут**. Студент должен четко и кратко изложить комиссии суть выполненной работы:

- актуальность выбранной темы исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект, предмет исследования;
- основные результаты исследования (с использованием раздаточного материала, представленного ГЭК);
- выводы и/или заключительные предложения студента по исследуемой проблеме, направленные на совершенствование российской практики и проработку возможностей по адаптации мирового опыта;
- практическая значимость работы.

По окончании доклада члены комиссии имеют право задавать вопросы. Задаваемые вопросы могут относиться к содержанию выпускной квалификационной работы и программам специальных дисциплин образовательной программы. Ответ автора должен быть кратким, но исчерпывающим.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ обсуждаются на закрытом заседании ГЭК. При оценке защиты выпускной квалификационной работы учитывается умение четко и логично излагать свои представления, вести аргументированную дискуссию, качество выполнения и оформления выпускной квалификационной работы, содержание ответов на вопросы членов ГЭК, отзывы научного руководителя и рецензента, степень реальности работ, уровень профессиональной подготовки студента.

Оценка объявляется после окончания защиты всех работ в день защиты одновременно всем студентам, защищавшим ВКР, на открытом заседании ГЭК.

По результатам защиты ВКР выносится решение ГЭК о присвоении студенту квалификации «инженер-физик».

Материалы выпускных квалификационных работ могут быть рекомендованы к опубликованию в печати, использованию в учебном процессе, внедрению (при наличии справки о внедрении). Лучшие работы рекомендуются на конкурс выпускных квалификационных работ. По решению ГЭК выпускнику может быть дана рекомендация к поступлению в аспирантуру.

6. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Вид ГИА	Трудоемкость (з.е. / часы)	Семестр
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3 з.е. / 108 часов	11
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	6 з.з. / 216 часов	11

7. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ ПО ФОРМАМ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания на защите выпускной квалификационной работы

Оценка результата защиты ВКР производится на закрытом заседании ГЭК.

Выпускная квалификационная работа оценивается по следующим показателям и критериям:

Показатели работы	1 – соответствие теме и задачам работы 2 – современный уровень выполнения 3 – оригинальность и новизна полученных результатов	каждый критерий оценивается по 5-ти бальной шкале
Показатели защиты	4 – проведение защиты 5 – степень освоения тематики	каждый критерий оценивается по 5-ти бальной шкале
Соответствие требованиям образовательного стандарта	6 – соответствует 7 – в целом соответствует 8 – не соответствует	-

Соответствие требованиям образовательного стандарта устанавливается через оценку соответствия планируемых результатов обучения при прохождении государственной итоговой аттестации планируемым результатам освоения ООП (раздел 5).

По критериям 1-5 и с учетом критериев 6-8 каждым членом ГЭК выставляются соответствующие баллы, которые суммируются, формируя общий рейтинг работы. После этого происходит обсуждение и выставление оценок по каждому выпускнику. Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

1) Оценка «отлично» выставляется, если

- работа носит научно-исследовательский, аналитический или реферативный характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий анализ проблемы, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами, имеет положительный отзыв руководителя;
- студент показывает глубокое, полное знание и понимание всего объема представляемого материала, полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерно-

стей, взаимосвязей; четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает материал в логической последовательности, самостоятельно и рационально использует наглядные материалы; уверенно и безошибочно отвечает на поставленные вопросы, применяет полученные знания в решении практических задач.

2) Оценка «хорошо» выставляется, если

- работа носит научно-исследовательский, аналитический или реферативный характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, анализ проблемы, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами, имеет положительный отзыв руководителя;
- студент показывает твердое знание и понимание представляемого материала, сущности большинства рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, взаимосвязей; материал излагает в определенной логической последовательности, приводит конкретные примеры; умеет применять полученные знания в решении практических задач.

3) Оценка «удовлетворительно» выставляется, если

- работа носит научно-исследовательский, аналитический или реферативный характер, содержит теоретическую базу, недостаточно глубокий анализ проблемы, характеризуется недостаточно логичным изложением материала с выводами, имеет положительный отзыв руководителя;
- студент усвоил основное содержание представляемого материала, при этом имеет пробелы в знаниях; материал излагает не всегда последовательно; испытывает затруднения в применении знаний, при объяснении конкретных ситуаций или в подтверждении конкретных примеров; воспроизводит представляемый материал, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение.

Решения ГЭК принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, 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.

Решения ГЭК оформляются протоколами, которые подписываются председателем и членами комиссии, участвовавшими в заседании.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК.

8. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

8.1. Перечень вопросов и практических и/или комплексных заданий

Не предусмотрены.

8.2. Примеры тем выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ студентов, обучающихся по программе «Радиационная безопасность атомных станций»

1. Оценка радиационного риска для населения в зоне влияния ЯРОО
2. Изучение поведения радиоактивных веществ в окружающей среде
3. Эффективность радиационной защиты на хранилищах радиоактивных отходов во Вьетнаме и Российской Федерации

4. Определение дозы внутреннего облучения человека и оценка риска для здоровья при употреблении питьевой воды, содержащей тритий
5. Оценка дозы облучения и радиационного риска перед вводом в эксплуатацию ЯРОО
6. Оценка техногенного риска при перевозке радиоактивных материалов
7. Оценка радиационного риска для населения в зоне влияния объекта ядерно-топливного цикла
8. Анализ данных радиационного мониторинга
9. Оценка эффективности использования сочетанного воздействия излучений разной природы
10. Исследование влияния малых доз облучения на разные уровни организации живой материи
11. Вопросы применения отдельных радионуклидов в радионуклидной терапии опухолей различной локализации
12. Защитные механизмы химических препаратов при действии ионизирующих излучений
13. Проведение защитных мероприятий в сельском хозяйстве на радиоактивно-загрязненных территориях
14. Применение радиационных технологий для утилизации СОЗ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Порядок представления документов, необходимых для защиты ВКР

1. Для проведения защиты ВКР секретарю ГЭК должны быть представлены следующие документы:

- справка деканата о выполнении выпускником учебного плана и полученных им оценках за время обучения;
- ВКР (переплетенная) с необходимыми подписями (подписи студента и руководителя должны быть датированы не позже даты предзащиты; подписи рецензента и руководителя ОП – не ранее даты предзащиты) – 1 экз.;
- ВКР в электронном виде (для размещения в электронно-библиотечной системе НИЯУ МИФИ и проверки на объем заимствований (антиплагиат));
- распечатка (скриншот) результатов проверки ВКР на объем заимствований (антиплагиат), подписанная студентом и его научным руководителем – 1 экз.;
- распечатка презентации ВКР – 1 экз.;
- аннотация ВКР в объеме 1 стр. через 1.5 интервала (содержит сведения о ФИО студента, теме ВКР, цели, задачах и результатах ВКР) - экз. - по числу членов ГЭК;
- список сведений, необходимых для проведения заседания ГЭК (см. рекомендации по оформлению списка сведений (раздел V) и пример (Приложение 2) – 1 экз.;
- отзыв руководителя ВКР с его подписью и указанием оценки, которой он оценивает работу студента во время выполнения ВКР и приобретенные знания (см. требования к отзыву руководителя – Приложение 3) – 1 экз.;
- отзыв рецензента с его подписью (заверенной для сторонних сотрудников) и указанием замечаний по работе и оценки, которой рецензент оценивает выполненную работу (см. требования к отзыву руководителя – Приложение 4) – 1 экз.

2. Секретарю ГЭК **не позже, чем за 3 дня** до даты защиты ВКР представляется:

- оформленная ВКР в печатном и электронном виде;
- список сведений, необходимых для проведения заседания ГЭК;
- отзыв руководителя.

3. Секретарю ГЭК **не позже, чем за 1 день** до даты защиты ВКР представляется:

- отзыв рецензента;
- скриншот результатов проверки ВКР на антиплагиат (подписанный).

Рекомендации по оформлению списка сведений, необходимых для проведения заседания ГЭК

В списке сведений необходимо указать следующую информацию (Приложение 2):

- фамилию, имя, отчество студента полностью,
- название выпускной квалификационной работы,
- подразделение или организацию, где выполнялась ВКР,
- фамилию, имя, отчество руководителя полностью, ученое звание, ученую степень и должность,
- фамилию, имя, отчество консультанта (при наличии), ученое звание, ученую степень, место работы и должность.
- фамилию, имя, отчество рецензента полностью, ученое звание, ученую степень, место работы и должность.

Требования к отзыву руководителя ВКР

В отзыве руководителя ВКР должны быть отражены следующие общие требования к профессиональной подготовке специалиста:

1. умение собирать и анализировать литературу, формулировать и ставить задачи своей деятельности при выполнении выпускной квалификационной работы;
2. знание и умение использовать при выполнении работы экспериментальные методы, эффективно использовать учебную и научную аппаратуру;
3. владение современными методами анализа и интерпретации полученной научной информации;
4. умение формулировать объективные рекомендации по итогам проведенной работы.

В заключение руководитель должен отметить достоинства и недостатки студента, главным образом характеризуя его отношение к выполнению работы, а также обязательно указать оценку, которой руководитель оценивает работу студента во время выполнения данной ВКР и приобретенные знания. Форма отзыва руководителя ВКР приводится в Приложении 3.

Требования к отзыву рецензента ВКР

Рецензирование ВКР может осуществляться специалистами в данной области (за исключением сотрудников той же лаборатории, отдела и т.д., в которых выполнялась данная работа), желательно имеющими степень кандидата или доктора наук. В качестве рецензента могут привлекаться преподаватели или сотрудники смежных подразделений университета, а также других вузов, научных организаций и др.

В случае, если рецензент не имеет возможности присутствовать лично на заседании ГЭК по защите данной ВКР, письменный экземпляр его рецензии должен быть представлен секретарю ГЭК накануне защиты. Если рецензент не является сотрудником НИЯУ МИФИ, его подпись должна быть заверена печатью в отделе кадров по месту работы. В отзыве рецензента ВКР могут быть отражены следующие показатели выпускной квалификационной работы:

1. актуальность тематики работы;
2. степень информативности обзора литературы и его соответствие теме работы;
3. соответствие используемых экспериментальных (расчетных) методов поставленной задаче;
4. использование в работе знаний по общим фундаментальным и специальным дисциплинам;
5. качество и полнота обсуждения полученных результатов;
6. четкость и последовательность изложения;
7. обоснованность выводов;
8. оригинальность и новизна полученных результатов;
9. качество оформления работы.

В рецензии требуется перечислить в виде отдельных пунктов недостатки работы, отметить достоинства, выставить оценку и сделать вывод о возможности присвоения выпускнику соответствующей квалификации. Форма отзыва рецензента на ВКР приводится в Приложении 4.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

а) основная учебная литература:

1. ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления." (введен Постановлением Госстандарта России от 04.09.2001 N 367-ст) (ред. от 07.09.2005) [Электронный ресурс] КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/> (открытый доступ)
2. Бушенева Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: Дашков и К, 2014. – 140 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50228
3. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: Дашков и К, 2013. – 340 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56284
4. Канке В.А. Методология научного познания / В.А. Канке. – М.: Омега-Л, 2013. – 255 с.
5. Информационные технологии в образовании XXI века: сб. науч. трудов II Всероссийской научно-практической конференции / М-во образ. и науки РФ, Нац. исслед. ун-т «МИФИ»; ред. С.В. Дворянкин. – М.: НИЯУ МИФИ. – Т. 2. – 2012. – 404 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Канке В.А. Основные философские направления и концепции науки: Учеб. пособие для вузов. – М.: Логос, 2004. – 328 с.
2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: учеб. пособие. – 3-е изд. – М.: Дашков и К°, 2010. – 244 с.
3. Гладких В.В., Гладких П.В., Гладких В.П. Идеи и решения фундаментальных проблем науки и техники. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 176 с.
4. Денисов С.Л. Как правильно оформить диссертацию, автореферат и диссертационный доклад: метод. пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 88 с.
5. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления: учеб.-метод. пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К°, 2009. – 488 с.
6. Волков Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление : практ. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. – 176 с.
7. Велихов Е.П., Бетелин В.Б., Кушниренко А.Г. Промышленность, инновации, образование и наука в России: науч. Издание; РАН, Научно-исследовательский ин-т системных исследований. – М.: Наука, 2009. – 141 с.

в) ресурсы сети «Интернет»:

- Электронная библиотека «Наука и техника» // <http://www.n-t.ru/>
- Федеральный портал «Российское образование» // <http://www.edu.ru/>
- Научная электронная библиотека E.LIBRARY.RU // <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система IQlib // <http://www.iqlib.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов // <http://fcior.edu.ru/>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам // <http://window.edu.ru/>
- Правовая система «Консультант Плюс» // <http://www.consultant.ru/>

- E-learning for Nuclear Newcomers [http://www.iaea.org/NuclearPower/Infrastructure/elearning/index.html Режим доступа: 29.05.2014].
- [Росатом - корпорация знаний](https://www.youtube.com/user/MirnyAtom) [https://www.youtube.com/user/MirnyAtom Режим доступа: 29.05.2014].
- Энциклопедия атома [Росатом - корпорация знаний](http://www.rosatom.ru/journalist/videogallery/enciklopediya_atoma/defDocument) [http://www.rosatom.ru/journalist/videogallery/enciklopediya_atoma/defDocument Режим доступа: 29.05.2014].

Программу составила:

_____ **А.А. Удалова**
профессор отделения ЯФиТ (О) НИЯУ МИФИ,
доктор биологических наук

Рецензент:

_____ **Б.И. Сынзыныс**
профессор отделения ЯФиТ (О) НИЯУ МИФИ,
доктор биологических наук, профессор

_____ **А.М. Жуков**
начальник комплекса критических стендов БФС
АО «ГНЦ РФ – ФЭИ»,
кандидат технических наук