

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 СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

название дисциплины

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 основная профессиональная образовательная программа 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 системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения 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	З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла

	проектом на всех этапах его 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 коммуникативные 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	З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического

	культур в процессе межкультурного взаимодействия	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	З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, 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	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, расчета 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 цифровых средств) других необходимых компетенций	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств; 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 общефизических 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 принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в	З-ОПК-3 Знать средства и методы поиска, 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,

	требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	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 опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок	З-ПК-1 Знать современную техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации 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 обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами	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 эксплуатации 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	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

	сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС	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 воспитание	Создание условий, обеспечивающих духовно-нравственное развитие на основе традиционной национальной системы ценностей (духовных, этических, эстетических, интеллектуальных, культурных и др. (В1)	Использование воспитательного потенциала дисциплин «Философия», «Социальные 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 ученого (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, критический 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 (В8)	Использование воспитательного потенциала дисциплины «Физическая культура», а также элективных дисциплин по физической культуре и спорту для: - формирования у обучающихся ценностей здорового образа жизни, посредством популяризация 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 (В9)	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 (В10)	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, подготовку 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 социо-культурного 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 обще профессионального 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, критический 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 научно-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,	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,

	обеспечивающих формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	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	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

	ядерных технологий в свете сохранения окружающей среды для будущих поколений (B26)	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 оценки 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. СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

5.1. Содержание государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Программа государственного экзамена содержит два блока:

- I – дисциплины общепрофессионального модуля,
- II – дисциплины профессионального модуля.

Перечень дисциплин, включенных в состав государственного экзамена, определяется ВУЗом и может корректироваться ежегодно.

Каждый билет состоит из двух вопросов, по одному вопросу из блоков I и II. При подготовке ответов на вопросы студентам рекомендуется использовать знания, полученные ими по смежным дисциплинам, входящим в вышеуказанные циклы дисциплин.

5.2. Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена

Блок I. Дисциплины общепрофессионального модуля

1. Ядерная физика
2. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений
3. Радиационная безопасность
4. Методы оценки и анализа радиационного риска
5. Радиационная экология
6. Радиационный мониторинг и контроль

Блок II. Дисциплины профессионального модуля

1. Радиационная биология
2. Радиационная гигиена
3. Аварийная готовность и реагирование
4. Радиационный контроль на АЭС
5. Инструментальные методы радиационного контроля
6. Техника инженерной защиты

5.3. Порядок проведения государственного экзамена

Во время государственных аттестационных испытаний студенты должны соблюдать установленный порядок проведения государственного экзамена и следовать указаниям председателя и секретаря ГЭК.

Во время государственного экзамена студенты не вправе общаться друг с другом, свободно перемещаться по аудитории, пользоваться справочными материалами; запрещается иметь при себе и использовать средства связи и электронно-вычислительной техники.

Оценка результата проведения государственного экзамена производится на закрытом заседании ГЭК. 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.

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 государственном экзамене

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	А/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый Все виды	Применение знаний и умений в	Включает нижестоящий	85-89	В/ Очень хорошо/

компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины	более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	уровень. Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.		Зачтено
			75-84	С/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно/ Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Критерии и шкала оценивания компетенций (результатов):

Оценка «**отлично**» ставится, если:

- Полно раскрыто содержание материала билета;
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- Продемонстрированы сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- Ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- Допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «**хорошо**» ставится, если:

- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
- В изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- Допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа либо при решении задачи, исправленные по замечанию экзаменатора;
- Допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов либо сделаны арифметические ошибки при решении задачи, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, решении задачи, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- При неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если:

- Не раскрыто основное содержание вопросов в билете;
- Обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, касающегося вопросов в билете;
- Допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, демонстрации практических навыков, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Ядерная физика

1. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. 7-е изд. Кн. 1 и 2. – СПб.: Из-во «Лань», 2009. – [Электронный ресурс] <http://e.lanbook.com/>
2. Ядерная физика в Интернете. Проект кафедры общей ядерной физики физического факультета МГУ осуществляется при поддержке НИИЯФ МГУ. [Электронный ресурс] <http://nuclphys.sinp.msu.ru/>
3. Бекман И.Н. Ядерная физика. Учебное пособие. – М., 2010. – [Электронный ресурс] <http://profbeckman.narod.ru/YadFiz.htm>

Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений

1. Романцов В.П. Сборник задач по дозиметрии и защите от ионизирующих излучений: учебное пособие для студентов вузов. 2-е изд. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2012. –160 с.
2. Кутьков В.А., Ткаченко В.В., Романцов В.П. Радиационная защита персонала организаций атомной отрасли. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 400 с.
3. Романцов В.П., Романцова И.В., Ткаченко В.В. Сборник лабораторных работ по дозиметрии и защите от ионизирующих излучений. Издание 2-е, дополненное и переработанное. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2010. – 132 с.
4. Болоздыня А.И., Ободовский И.М. Детекторы ионизирующих частиц и излучений: учебное пособие. – Долгопрудный: Интеллект, 2012. – 208 с.
5. Апсэ В.А., Ксенофонтов А.И., Савандер В.И. и др. Физико-технические основы современной ядерной энергетики: учебное пособие. – Долгопрудный: Интеллект, 2014. – 296 с.

6. Романцов В.П., Романцова И.В., Ткаченко В.В. Сборник задач по дозиметрии и защите от ионизирующих излучений. Учебное пособие. 2-е издание, дополненное и переработанное. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2012 – 160 с.

Радиационная безопасность

1. СанПиН 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности НРБ–99/2009». [Электронный ресурс] Открытый доступ с 20-00 до 24-00, в выходные и праздничные дни на официальном сайте Правовой системы «Консультант плюс» [Официальный сайт]. – URL: <http://www.consultant.ru/>
2. СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» [Электронный ресурс] Открытый доступ с 20-00 до 24-00, в выходные и праздничные дни на официальном сайте Правовой системы «Консультант плюс» [Официальный сайт]. – URL: <http://www.consultant.ru/>.
3. Ильин Л.А. Коренков И.П., Наркевич Б.Я. Радиационная гигиена: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 440 с.
4. Черкашина Н.И. Радиационная безопасность: учебное пособие – Севастополь: СевГУ, 2022. – 195 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/261887> (дата обращения: 31.07.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Методы оценки и анализа радиационного риска

1. Белов П.Г., Чернов К.В. Техногенные системы и экологический риск: учебник и практикум / под общ. Ред. П.Г. Белова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 366 с. (10 экз в библиотеке ИАТЭ)
2. Мандра Ю.А., Степаненко Е.Е., Поспелова О.А. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций. [Электронный ресурс] – Ставрополь: СтГАУ, 2015. – 100 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/82204>
3. Таранцева К.Р. Надежность технических систем и техногенный риск. [Электронный ресурс] – Пенза: ПензГТУ, 2012. – 220 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/62568>
4. Тимошенков С.П., Симонов Б.М., Горошко В.Н. Надежность технических систем и техногенный риск: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 502 с.

Радиационная экология

1. Фокин А.Д., Лурье А.А., Торшин С.П. Сельскохозяйственная радиология. – М.: Дрофа, 2011.
2. Белозерский Г.Н. Радиационная экология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 418 с. – ЭБС «Юрайт». – URL: <https://urait.ru/bcode/474421> (дата обращения: 28.08.2021).
3. Гудков И.Н., Кудяшева А.Г., Москалёв А.А. Радиобиология с основами радиоэкологии: учебное пособие / И.Н. Гудков, А.Г. Кудяшева, А.А. Москалёв. – Сыктывкар: Изд-во СыктГУ, 2015. – 512 с.

Радиационный мониторинг и контроль

1. Данные по радиоактивному загрязнению территории населенных пунктов Российской Федерации цезием-137, стронцием-90 и плутонием-(239+240) / Ежегодник. – Обнинск: ФГБУ «НПО «Тайфун», 2017. – 228 с.
2. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2025 году. Ежегодник. – М.: ВНИИГМИ-МЦД, 2026.
3. Никитин А.И., Сурнин В.А., Новицкий М.А., Валетова Н.К., Кабанов А.И., Катрич И.Ю., Чумичев В.Б., Дунаев Г.Е., Колесникова Н.И., Гочаренок В.М., Макаренко А.А.

Радионуклиды и тяжелые металлы в Енисейском заливе // Метеорология и гидрология. – 2005. – №4. – С. 56-65.

4. Крышев И.И., Сазыкина Т.Г. Радиационная безопасность окружающей среды: критерии и экологические нормативы. Опыт практического применения для объектов использования атомной энергии // Вестник Российской Академии Естественных наук. – 2015. – № 4. – С. 16-23.
5. Крышев А.И., Сазыкина Т.Г., Крышев И.И., Косых И.В. Оценка контрольных уровней радиоактивного загрязнения водных объектов на основе экологических критериев // Метеорология и гидрология. – 2017. – № 5. – С. 91-97.
6. Крышев И.И., Рязанцев Е.П. Экологический риск радиационных аварий на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима» (Япония) // Атомная энергия. – 2017. – Т. 122. – Вып. 1. – С. 46-55.
7. Числов Н.Н., Числов Д.Н. Введение в радиационный контроль: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2014. – 199 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/62914>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Радиационная биология

1. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 2010. – 580 с.
2. Цыб А.Ф. и др. Радиация и патология. / Под ред. академика А.Ф. Цыба. – М.: Высшая школа, 2012. – 380 с.
3. Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В., Кусурова З.Г. Радиобиология: учебник. – под редакцией Н. П. Лысенко, В. В. Пака. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 572 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121988> (дата обращения: 28.08.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Трошин Е.И., Васильев Ю.Г., Иванов И.С. Тесты по радиобиологии. – М.: Лань, 2014. – 240 с.

Радиационная гигиена

1. Радиационная защита и безопасность источников излучения: международные основные нормы безопасности (№ GSR Part 3). – МАГАТЭ, ВЕНА, 2015.
2. СанПиН 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности НРБ–99/2009». [Электронный ресурс] Открытый доступ с 20-00 до 24-00, в выходные и праздничные дни на официальном сайте Правовой системы «Консультант плюс» [Официальный сайт]. – URL: <http://www.consultant.ru/>
3. СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» [Электронный ресурс] Открытый доступ с 20-00 до 24-00, в выходные и праздничные дни на официальном сайте Правовой системы «Консультант плюс» [Официальный сайт]. – URL: <http://www.consultant.ru/>.
4. Ильин Л.А. Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена. – М.: Медицина, 1999. – 384 с.
5. НП 067-16. Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации. – М.: Ростехнадзор, 2016.
6. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2020 году. Информационный сборник

Аварийная готовность и реагирование

1. Ластовкин В. Основы радиационной безопасности: учеб. пособие. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 143 с.
2. Готовность и реагирование в случае ядерной или радиологической ситуации. Серия норм безопасности, № GSR Part 7, МАГАТЭ, Вена (2016).

3. Радиационная безопасность и безопасность источников излучения. Серия норм безопасности, № GSR Part 3, МАГАТЭ, Вена (2015).
4. Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности, «Терминология, используемая в области ядерной безопасности и радиационной защиты», МАГАТЭ, Вена (2007).
5. Программы управления тяжелыми авариями на атомных электростанциях. Серии норм безопасности, № NS-G-2.15, МАГАТЭ, Вена (2009).
6. Приказ Ростехнадзора от 18 сентября 2012 г. № 518 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Типовое содержание плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на атомной станции» (НП-015-12).
7. Щербакова О.Ю. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебно-методическое пособие. – Тольятти: ТГУ, 2018. – 211 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139810>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Радиационный контроль на АЭС

1. Климанов В.А., Крамер-Агеев Е.А., Смирнов В.В. Дозиметрия ионизирующих излучений: учебное пособие / под редакцией В. А. Климанова. – М.: НИЯУ МИФИ, 2015. – 740 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/126644/#468>
2. Коннова Л.А., Акимов М.Н. Основы радиационной безопасности: учебное пособие. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 164 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/123473/#3>.
3. Мархоцкий Я.Л. Основы радиационной безопасности населения [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65267>.
4. Микшевич Н.В. Радиационная безопасность: учебное пособие. – Екатеринбург: УрГПУ, 2016. – 182 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/158986/#4>

Инструментальные методы радиационного контроля

1. Трубина Н.К., Складорова М.А. Инструментальные методы исследования: учебное пособие. – Омск: Омский ГАУ, 2018. – 159 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129436>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шилина А.С., Эпштейн Н.Б. Инструментальные методы в химическом анализе: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – 80 с.
3. Круглов С.В., Мельникова Т.В. Лабораторный практикум по курсу «Инструментальные методы анализа». – Обнинск: ИАТЭ, 2007. – 84 с.
4. Аналитическая химия (аналитика) В 2 кн. Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Учеб. Для вузов/Ю.Я.Харитонов. – 4-е изд. Стер. – М.: Высш. Шк., 2008.
5. Контроль состояния окружающей среды и защита от антропогенных загрязнений: учеб. пособие для студ. Вузов / Л. А. Коваленко [и др.] ; ред. В. В. Скибенко. – 2-е изд., стер. – М.: МЭИ, 2010. – 448 с.
6. Романцов В.П., Романцова И.В., Черкашин В.А. Спектрометрия гамма- и бета-излучений. Учебное пособие. – Обнинск, 2007.
7. Матусевич Е.С., Романцова И.В. Физические методы анализа загрязнений окружающей среды. Учебное пособие. – Обнинск, 1999.

Техника инженерной защиты

1. Ветошкин А.Г. Инженерная защита водной среды: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 416 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/49467>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
 2. Ветошкин А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 236 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126946>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
 3. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 304 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/72577>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
 4. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 512 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/45924>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Легкий В. И., Горбатенко Ю., Первова И. Г., Липунов И. Н. Процессы, аппараты и техника защиты окружающей среды: учебное пособие / под редакцией И. Н. Липунова. – Екатеринбург: УГЛТУ, [б. г.]. – Часть 2: Очистка газопылевых выбросов, 2018. – 299 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/142510>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

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