

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 на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ

МИФИПротокол от 24.04.2023 №

23.4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Государственная итоговая аттестация

название дисциплины

Направления подготовки

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Код и наименование направления подготовки

образовательная программа

Эксплуатация атомных электрических станций

код и наименование профиля

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе «Государственная итоговая аттестация» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по программе «Государственная итоговая аттестация» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика (уровень бакалавр), образовательная программа «Эксплуатация атомных электрических станций» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности в результате освоения данной ООП бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией.

УК-3	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	З-УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды В-УК-3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	З-УК-4 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации У-УК-4 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках В-УК-4 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.

УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах	З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте У-УК-5 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контексте В-УК-5 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	З-УК-6 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения. использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

УК-7	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, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; 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, 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 борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме В-УК-11 Владеть: навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции
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

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 понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	З-ОПК-2 Знать средства и методы поиска, анализа, обработки и хранения информации, в том числе виды источников информации, поисковые системы и системы хранения информации. У-ОПК-2 Уметь осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии. В-ОПК-2 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.
ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-3 Знать основные принципы и требования к построению алгоритмов, синтаксис языка программирования У-ОПК-3 Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым требованиям В-ОПК-3 Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического применения

ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	З-ОПК-4 Знать системы хранения информации, требования информационной безопасности, включая защиту государственной тайны У-ОПК-4 Уметь использовать информационные системы и анализировать возникающие при этом опасности и угрозы. В-ОПК-4 Владеть навыками соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ПК-1	Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик	З-ПК-1 Знать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик У-ПК-1 Уметь разрабатывать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик В-ПК-1 Владеть методами прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик.
ПК-2	Способен к участию в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов	З-ПК-2 Знать методы проведения физического и численного эксперимента, и подготовки соответствующих экспериментальных стендов. У-ПК-2 Уметь проводить физический и численный эксперимент, подготовить соответствующие экспериментальные стенды В-ПК-2 Владеть методами проведения физического и численного эксперимента и подготовки соответствующих экспериментальных стендов.

ПК-3	Способен к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания	З-ПК-3 Знать методы проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания. У-ПК-3 Уметь проводить исследования и испытания основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания В-ПК-3 Владеть методами проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания.
ПК-4	Способен применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов	З-ПК-4 Знать стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов У-ПК-4 Уметь применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов В-ПК-4 Владеть навыками работы со стандартными пакетами прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов
ПК-7	Способен к определению теплотехнические характеристики и конструкционных особенностей теплотехнических систем и оборудования	З-ПК-7 Знать теплотехнические характеристики и конструкционные особенностей теплотехнических систем и оборудования У-ПК-7 Уметь определять теплотехнические характеристики и конструкционных особенностей теплотехнических систем и оборудования В-ПК-7 Владеть методами определения теплотехнических характеристик и конструкционных особенностей теплотехнических систем и оборудования

ПК-5	Способен разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии	З-ПК-5 Знать методы разработки проектов узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, с использованием новых информационных технологий. У-ПК-5 Уметь разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии В-ПК-5 Владеть методами проведения разработок проектов узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, с использованием новых информационных технологий
ПК-6	Способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы	З-ПК-6 Знать методы проектирования основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечен У-ПК-6 Уметь проектировать основное оборудование атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований, и обеспечения безопасной работы В-ПК-6 Владеть навыками проектирования основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований, и обеспечения безопасной работы.
ПК-8	Способен разрабатывать производственно- техническую документацию	З-ПК-8 Знать производственно- техническую документацию У-ПК-8 Уметь разрабатывать производственно- техническую документацию В-ПК-8 Владеть навыками работы с производственно- технической документацией

ПК-3.1	Способен к изучению и анализу отечественного и зарубежного опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок, их оборудования, технологических схем и систем, обеспечивающих их функционирование.	3-ПК-3.1 Знать принципиальную схему атомной станции, нейтронно-физические измерения и расчеты, номенклатуру нейтронно-физических расчетов. Читать и понимать технологические схемы атомной станции и технологические регламенты безопасной эксплуатации атомных станций. У-ПК-3.1 Уметь использовать аппаратуру физического контроля, обрабатывать и анализировать результаты расчетов и измерений. Применять методы расчета эксплуатационных параметров реакторной установки и систем, обеспечивающих эксплуатацию АЭС. В-ПК-3.1 Владеть методиками реакторных расчетов, обработки нейтронно-физических и тепло-гидравлических измерений и параметров технологических систем на атомных электростанциях.
ПК-3.2	Способен проводить анализ процессов в оборудовании и алгоритмов технологических систем ядерных энергетических установок с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы.	3-ПК-3.2 Знать требования надзорных органов в части реализации трудовой функции персонала на АЭС. Знать принципы работы технологического оборудования и основные правила обеспечения безопасной эксплуатации АЭС. У-ПК-3.2 Уметь анализировать результаты контроля блокировочного, сигнального и контрольно-измерительного оборудования. Анализировать отказы и нарушения в работе оборудования и трубопроводов. Применять в работе передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации реакторного оборудования. В-ПК-3.2 Владеть методиками обеспечения оперативных и качественных исследований, нарушений в работе оборудования и выявления причин, их вызвавших. Владеть навыками разработки корректирующих мероприятий по устранению причин отказа оборудования АЭС.

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний,

овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> 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	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> 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.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	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/ не зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

1. Уровень сформированности компетенции	2. Текущий контроль	3. Промежуточная аттестация
4. высокий	5. высокий	6. высокий
	7. продвинутый	8. высокий
	9. высокий	10. продвинутый
11. продвинутый	12. пороговый	13. высокий
	14. высокий	15. пороговый
	16. продвинутый	17. продвинутый
	18. продвинутый	19. пороговый
	20. пороговый	21. продвинутый
22. пороговый	23. пороговый	24. пороговый
25. ниже порогового	26. пороговый	27. ниже порогового
	28. ниже порогового	29. -

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

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

Направление подготовки	14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
Образовательная программа	Эксплуатация атомных электрических станций
Дисциплина	Государственная итоговая аттестация

Выпускная квалификационная работа

Общие требования

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является формой итоговой аттестации обучающихся по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика, образовательная программа–Эксплуатация атомных электрических станций.

Основные цели выполнения выпускной квалификационной работы:

- применение полученных теоретических и практических знаний по специальным дисциплинам и дисциплинам специализации для решения технических, научных и производственных задач;
- закрепление навыков использования расчетных кодов в инженерных приложениях;
- приобретение и закрепление навыков работы с научно-технической литературой;
- приобретение навыков проведения технико-экономического анализа;
- закрепление навыков самостоятельной исследовательской работы.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент 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 теоретических и экспериментальных проблем;
- показать умение работать с научной и патентной 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;
- разработать и обосновать практические рекомендации по решению задач в конкретной ситуации.

В работе должны содержаться:

- анализ объекта и предмета исследования, имеющуюся по исследуемой теме научную и патентную литературу;
- разработка собственных предложений студента и их теоретическое и экспериментальное обоснование.

Процесс подготовки выпускной квалификационной работы включает в себя следующие этапы:

- выбор темы;
- подбор и первоначальное ознакомление с литературой по выбранной теме;
- составление предварительного варианта плана;
- изучение отобранной литературы;
- составление окончательного варианта плана;
- изучение проблемы;
- проведение экспериментальных исследований, систематизация экспериментальных данных, обсуждение полученных результатов, обобщение в сочетании с материалами литературы и патентов;
- написание выпускной квалификационной работы;
- предзащита;
- публичная защита выпускной квалификационной работы.

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

Направление подготовки	14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
Образовательная программа	Эксплуатация атомных электрических станций
Дисциплина	Государственная итоговая аттестация

Формирование тематики выпускной квалификационной работы.

Темы выпускной квалификационной работы могут быть предложены кафедрами университета, а также руководителями ВКР от атомной станции или профильного НИИ, где студент проходит практику. Студент может предложить сам тему ВКР при условии обоснования целесообразности ее разработки.

Целесообразно формулировать тему выпускной квалификационной работы таким образом, чтобы она была продолжением научно-исследовательской (учебно-исследовательской) работы студента или продолжением работы по курсовому проектированию.

Темы ВКР должны удовлетворять критерию актуальности, соответствовать специальности и специализации и направлены на решение технических проблем или на разработку научных направлений кафедр университета или профильных НИИ.

По представлению выпускающей кафедры темы ВКР утверждаются приказом по институту, который издается после окончания защиты отчетов по преддипломной практике.

Организация работы студента над ВКР.

Выпускная квалификационная работа выполняется в соответствии с темой и заданием на основе изучения необходимой научно-технической литературы (монографии, научно-технические журналы, электронные библиотеки, отчеты по научно-исследовательской работе профильных НИИ, кафедр университета и т.д.). Используются также материалы производственной практики или производственной деятельности (для студентов заочной формы обучения).

Первоначальное задание в дальнейшем может быть уточнено по мере выполнения выпускной квалификационной работы. По отдельным разделам ВКР (экономическая часть, экологические аспекты и т.д.) студенту могут назначаться консультанты.

Сроки выполнения выпускной квалификационной работы устанавливаются учебным планом образовательной программы.

Целесообразно руководителю ВКР совместно со студентом подготовить развернутое задание и план-график выполнения работы.

Руководитель ВКР рекомендует литературу и учебные пособия, оказывает помощь в получении материалов, необходимых для выполнения работы. Ход выполнения выпускной квалификационной работы необходимо контролировать и оценивать в соответствии с графиком выполнения ВКР. Завершенная выпускная квалификационная работа представляется на выпускающую кафедру.

В исключительных случаях (при наличии уважительных причин) срок выполнения ВКР может быть продлен по представлению выпускающей кафедры. Продление сроков выполнения ВКР оформляется приказом по институту.

Порядок представления ВКР к защите.

Выпускная квалификационная работа подписывается студентом, руководителем и рецензентом. Если ВКР выполняется не в институте, то подписи руководителя и рецензента должны быть заверены печатью организации (подразделения), где выполнялась ВКР. Выпускная квалификационная работа представляется на кафедру вместе с письменным отзывом руководителя. Кроме этого, к работе должна быть приложена письменная рецензия. Если ВКР выполнялась на выпускающей кафедре, то рецензентами не могут быть сотрудники этой выпускающей кафедры, а также лица, находящиеся в непосредственном подчинении у руководителя ВКР. К выпускной квалификационной работе прикладываются демонстрационные материалы, являющиеся составной частью ВКР. Демонстрационный материал может быть представлен в виде презентации.

Таким образом, для получения допуска к защите студент должен предоставить следующие материалы:

- расчетно-пояснительную записку к выпускной квалификационной работе, подписанную студентом, руководителем, рецензентом и консультантом;
- письменный отзыв руководителя работы и рецензию, заверенные в установленном порядке;
- демонстрационный материал.

После получения положительного заключения выпускающей кафедры выпускная квалификационная работа допускается к защите.

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

Направление подготовки	14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
Образовательная программа	Эксплуатация атомных электрических станций
Дисциплина	Государственная итоговая аттестация

Содержание выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, как правило, должна состоять из двух взаимосвязанных частей – общей части и специальной части, которые разбиваются на главы, параграфы, разделы.

Рекомендуемый объем пояснительной записки к ВКР – 40 - 80 листов формата А4. Объем демонстрационного материала к ВКР должен быть достаточным для того, чтобы в полной мере отразить содержание и основные результаты работы.

В общей части ВКР представляются материалы по технологическим схемам, конструкциям, имеющим прямое отношение к теме выпускной квалификационной работы, формулируется задача (проблема) для анализа в специальной части работы.

В общей части ВКР отражается связь поставленной задачи с работой основного оборудования ядерной энергетической установки, ядерного реактора или технологическим процессом, обосновывается актуальность работы, дается обзор подобных задач.

Специальная часть ВКР по существу должна отражать тему работы и быть направлена на разработку новой или модифицированной конструкции, узла, технологической схемы объекта, технологии. В соответствии с базовой и специальной подготовкой в специальной части работы должен быть выполнен теплогидравлический, ядерно-физический, прочностной расчет, разработан проект установки или обобщены результаты экспериментального исследования. Не допускаются к защите ВКР, содержащие лишь описательную часть систем или технологических процессов.

При выполнении выпускной квалификационной работы по специализации «Проектирование и эксплуатация атомных станций» рекомендуется более глубоко рассматривать специальные вопросы по оборудованию, системам или технологической схеме ЯЭУ. К числу таких вопросов могут относиться:

-физический и (или) теплогидравлический расчет реактора в режимах, не исследованных при проектировании (модернизация, новые условия эксплуатации и т.д.);

- теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов или парогенераторов в аналогичных условиях;

Конструкторская проработка (с обоснованием) отдельных узлов реактора, парогенератора, другого оборудования ЯЭУ.

Специальный вопрос может иметь специфику, связанную с оптимизацией параметров оборудования и установки в целом:

- технико-экономический анализ параметров разных вариантов схем, влияния замены оборудования, модернизация существующих узлов и т.д.;

- исследование возможности повышения мощности данного типа реактора.

При выполнении выпускной квалификационной работы на кафедрах университета, в профильных НИИ отрасли могут более глубоко рассматриваться в качестве специальных вопросы научного плана, например:

- теплогидравлический анализ основного технологического оборудования ЯЭУ;
- исследования температурных режимов ТВС и ТВЭЛОВ;
- материаловедческое исследование оборудования;
- анализ поведения оборудования в экстремальных, например, аварийных, ситуациях;

- разработка математической модели оборудования ЯЭУ;

- технологический контроль и анализ ресурса работы оборудования;

- моделирование элементов ЯЭУ с использованием расчетных кодов.

Расчетно-пояснительная записка к ВКР.

Расчетно-пояснительная записка к выпускной квалификационной работе должна включать титульный лист (форма приведена в приложении), оглавление и содержательную часть.

Во введении кратко обосновывается актуальность, научно-техническое и практическое значение рассматриваемой задачи. После введения может быть глава (раздел), в которой характеризуется состояние разрабатываемого вопроса, обзор существующих или предлагаемых подходов к решению проблемы, особенности проблемы.

Далее следуют главы (разделы), в которых приводится постановка задачи, подход к ее решению, обоснование принятых решений. В заключении приводятся выводы по результатам исследования.

В конце пояснительной записки к ВКР приводится список использованной литературы, а также приложения к работе.

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

Направление подготовки	14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
Образовательная программа	Эксплуатация атомных электрических станций
Дисциплина	Государственная итоговая аттестация

Процедура оценивания выпускной квалификационной работы.

Защита выпускных квалификационных работ проводится публично на заседании Государственной аттестационной комиссии в соответствии с предварительно утвержденным графиком. В процессе представления ВКР студент должен четко и кратко изложить комиссии материалы выполненной работы:

- актуальность темы исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- основные результаты работы (с использованием раздаточного материала презентации, представленного членам комиссии);
- предложения по исследуемой проблематике;
- практическую и научную значимость работы.

По окончании доклада члены комиссии имеют право задать вопросы. Задаваемые вопросы могут относиться к содержанию выпускной квалификационной работы и программ дисциплин профессионального цикла. Ответы должны быть исчерпывающими и по возможности краткими.

Для доклада студенту отводится 10 минут, примерно столько же отводится для ответов на вопросы членов ГАК.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ обсуждаются на закрытом заседании ГАК. При оценке защиты ВКР учитывается умение студента четко, логично и грамотно излагать свои представления, вести дискуссию. Учитывается качество выполнения и оформления выпускной квалификационной работы, содержание ответов на вопросы членов ГАК, отзыв руководителя и рецензента, уровень профессиональной подготовки студента.

Выпускная квалификационная работа оценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание выпускной квалификационной работы проводится по критериям:

- актуальность темы и ее значимость;
- степень разработанности темы;
- личный вклад автора в полученных результатах;
- использование информационных технологий;
- практическая значимость;
- полнота, ясность изложения материала;
- соблюдение требований к оформлению работы;
- аргументированность ответов на вопросы комиссии;
- отзыв научного руководителя и рецензента.

Дополнительным критерием при оценивании ВКР является участие студента в научных конференциях, семинарах, наличие публикаций.

Оценка объявляется после окончания защиты всех работ в день защиты всем студентам, защитившим выпускные квалификационные работы на открытом заседании ГАК.

По результатам защиты ВКР выносится решение ГАК о присвоении студенту квалификации инженер-физик по специальности 14.05.02 – Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Материалы выпускных квалификационных работ могут быть рекомендованы к опубликованию в печати, использованию в учебном процессе, внедрению. Лучшие работы могут быть рекомендованы на конкурс выпускных квалификационных работ.

Приложение 1

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА:

Выполнил:

студент гр. _____

ФИО

(подпись, дата)

Научный руководитель,

ФИО

(подпись, дата)

Рецензент, доцент

ФИО

(подпись, дата)

Руководитель
образовательной
программы.

ФИО

(подпись, дата)

Обнинск, 2023 г.

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 (О)

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу –
дипломную работу

Студент: ФИО

Группа _____

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Основная образовательная программа: Эксплуатация атомных электрических станций

Название выпускной квалификационной работы: «_____»

ТЕКСТ ОТЗЫВА

Контактная информация научного руководителя:

Эл. адрес: _____

Рабочий телефон: _____

«__» _____ 23

Научный руководитель: должность, ФИО

Подпись

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 (О)

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу –
дипломную работу

Студент: ФИО

Группа _____

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Основная образовательная программа: Эксплуатация атомных электрических станций

Название выпускной квалификационной работы: «_____»

ТЕКСТ РЕЦЕНЗИИ

Контактная информация рецензента:

Эл. адрес: _____

Рабочий телефон: _____

«__» _____ 23 г.

Рецензент: должность, ФИО

Подпись