

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ ЯДЕРНЫХ
РЕАКТОРОВ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Наименование образовательной программы (специализация) Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение

Направление подготовки (специальность) 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

Квалификация (степень) выпускника Инженер-физик

Форма обучения очная

Курс	Трудоемкость, кред.	Контактная работа, кол-во час.	Форма контроля
6	9	8	ВКР, ГЭ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится с целью проверки уровня и качества общепрофессиональной и специальной подготовки студентов.

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате освоения основной образовательной программы обучающийся, в соответствии с образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ (далее – ОС НИЯУ МИФИ), проходит итоговые аттестационные испытания. Государственная итоговая аттестация выпускников проводится в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников НИЯУ МИФИ. К видам итоговых аттестационных испытаний ГИА выпускников относятся:

Выпускная квалификационная работа - Защита выпускной квалификационной работы проводится с целью определения уровня освоения выпускником профессиональных компетенций, готовности выпускника к выполнению профессиональных видов деятельности, предусмотренных ОС НИЯУ МИФИ.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН ПРОВОДИТСЯ С ЦЕЛЬЮ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ПОЛОЖЕНИЕМ О ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТАХ БАКАЛАВРА, СПЕЦИАЛИСТА, МАГИСТРА И НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ АСПИРАНТА НИЯУ МИФИ.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения 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 основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-1 – Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования В-ОПК-1 – Владеть навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов

	математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
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 критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач У-ОПК-2 – Уметь формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач В-ОПК-2 – Владеть навыками формулирования целей и задач исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач
ОПК-3 – Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	З-ОПК-3 – Знать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны У-ОПК-3 – Уметь решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий В-ОПК-3 – Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности
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
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 проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить

	цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности
УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	З-УК-3 – Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства У-УК-3 – Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели В-УК-3 – Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
УК-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 само-контроля; 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
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

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Подготовка исходных данных, наладка экспериментальных стендов и установок для обеспечения выполнения научных исследований	способен создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов	ПК-1 - способен создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-1 Знать нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов ; У-ПК-1 Уметь создавать теоретические и математические модели в профессиональной области ; В-ПК-1 Владеть навыками работы с современными расчетными программными средствами
Подготовка исходных данных, наладка экспериментальных стендов и установок для обеспечения выполнения научных исследований	Способен разрабатывать и применять новые методы и методики оценки количественных характеристик ядерных материалов	ПК-1.1 - Способен разрабатывать и применять новые методы и методики оценки количественных характеристик ядерных материалов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.031	З-ПК-1.1 Знать методы измерения основных характеристик ядерных материалов; У-ПК-1.1 Уметь организовывать и проводить измерения основных характеристик ядерных материалов ; В-ПК-1.1 Владеть современными методами организации учета и контроля ядерных материалов
Разработка методов и методик	Способен к созданию	ПК-1.5 - Способен к созданию	З-ПК-1.5 Знать основные

измерения количественных характеристик ядерных материалов	теоретических и математических моделей систем учета и контроля ядерных материалов применительно к конкретным ядерным объектам	теоретических и математических моделей систем учета и контроля ядерных материалов применительно к конкретным ядерным объектам <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.031	закономерности ядерно-физических и теплофизических процессов в ядерных установках; У-ПК-1.5 Уметь создавать теоретические и математические модели, описывающие системы учета, контроля ядерных материалов ; В-ПК-1.5 Владеть навыками математического моделирования
Разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов	способен к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей; разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов	ПК-2 - способен к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей; разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	3-ПК-2 Знать методы исследования и расчета процессов, происходящих в реакторных установках ; У-ПК-2 Уметь рассчитывать и проводить исследования процессов, протекающих в реакторных установках ; В-ПК-2 Владеть навыками применения информационных технологий при разработке новых установок, материалов и приборов
Подготовка исходных данных, наладка экспериментальных стендов и установок для обеспечения выполнения научных исследований	способен использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, термодинамики, гидродинамики и	ПК-3 - способен использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, термодинамики, гидродинамики и	3-ПК-3 Знать основные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, термодинамики, гидродинамики и тепломассопереноса ; У-ПК-3 Уметь

	теплопереноса в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза идей, творческого самовыражения	теплопереноса в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза идей, творческого самовыражения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	применять основные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, термодинамики, гидродинамики и теплопереноса практической деятельности и исследовательской работе; В-ПК-3 Владеть навыками анализа, синтеза и нахождения закономерностей при обработке экспериментальных данных
Разработка методов и методик измерения количественных характеристик ядерных материалов	способен применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области	ПК-4 - способен применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.031, 24.067	3-ПК-4 Знать экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области ; У-ПК-4 Уметь применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области; В-ПК-4 Владеть методами интерпретации (анализа) и презентации полученных результатов
производственно-технологический			
Анализ работы системы учета и контроля обращения ядерного топлива и принятие мер по устранению выявленных недостатков	Способен применять на практике процедуры учета и контроля ядерных материалов	ПК-1.2 - Способен применять на практике процедуры учета и контроля ядерных материалов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.031	3-ПК-1.2 Знать современные процедуры учета и контроля ядерных материалов; У-ПК-1.2 Уметь организовывать и проводить процедуры с ядерными материалами; В-ПК-1.2 Владеть современными экспериментальными методами измерения ЯМ

			и процедурами учета и контроля
Анализ работы системы учета и контроля обращения ядерного топлива и принятие мер по устранению выявленных недостатков	Способен выработать требования к точности измерений, осуществлять контроль качества измерений ядерных материалов и измерения параметров партий ядерных материалов их атрибутивных признаков	ПК-1.3 - Способен выработать требования к точности измерений, осуществлять контроль качества измерений ядерных материалов и измерения параметров партий ядерных материалов их атрибутивных признаков <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.031	3-ПК-1.3 Знать требования к точности измерений ядерных материалов; У-ПК-1.3 Осуществлять контроль качества измерений ядерных материалов; В-ПК-1.3 Владеть основами проектирования систем учета и контроля
Разработка программ и инструкций по безопасному обращению с ядерными материалами и их физической защите.	способен к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования	ПК-11 - способен к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	3-ПК-11 Знать требования к организации труда ; У-ПК-11 Уметь организовывать рабочее места, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования ; В-ПК-11 Владеть требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
Анализ работы системы учета и контроля обращения ядерного топлива и принятие мер по устранению выявленных недостатков	способен к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем;	ПК-12 - способен к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем; <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.081	3-ПК-12 Знать технологические процессы в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем ; У-ПК-12 Уметь подготавливать производство новых материалов, приборов, установок и систем ; В-ПК-12 Владеть навыками эксплуатации современного физического оборудования и

			приборов
Разработка программ и инструкций по безопасному обращению с ядерными материалами и их физической защите.	способен к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда	ПК-13 - способен к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.030	З-ПК-13 Знать нормы и правила производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда ; У-ПК-13 Уметь оценивать ядерную и радиационную безопасности, оценивать воздействие на окружающую среду; В-ПК-13 Владеть навыками контроля за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности
экспертный			
Оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню	Способен использовать современные численные методы, профессиональные расчетные пакеты прикладных программ и информационные технологии для обеспечения безопасности ядерных материалов	ПК-1.4 - Способен использовать современные численные методы, профессиональные расчетные пакеты прикладных программ и информационные технологии для обеспечения безопасности ядерных материалов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.031	З-ПК-1.4 Знать основные информационные технологии, используемые в профессиональной области; У-ПК-1.4 Уметь собирать и анализировать исходные данные для обеспечения безопасности ядерных установок и материалов; В-ПК-1.4 Владеть навыками применения профессиональных пакетов прикладных программ для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок
Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия	ПК-10 - способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия	З-ПК-10 Знать требования и основные правила для разработки технических условий, стандартов и технических описаний

	требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	установок, материалов и изделий ; У-ПК-10 Уметь применять требования и основные правила для разработки технических условий, стандартов и технических описаний установок, материалов и изделий в профессиональной области ; В-ПК-10 Владеть навыками разработки проектов технических условий, стандартов и технических описаний установок, материалов и изделий
Анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам	способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно - исследовательских работах	ПК-8 - способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно - исследовательских работах <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.009	З-ПК-8 Знать принятые технологии и перспективы развития различных типов реакторов; основные тепловые, гидравлические и нейтронно-физические процессы, протекающие в ядерных энергетических установках ; У-ПК-8 Уметь применять полученные знания к решению практических задач связанных с организацией ядерного топливного цикла и проектированием ядерных энергетических установок.; В-ПК-8 Владеть методами инженерных расчетов ядерных энергетических установок и обеспечения конкурентоспособности ядерной энергетики при учете всех затрат топливного цикла.
Анализ технических и расчетно-	способен оценивать риск и определять	ПК-9 - способен оценивать риск и	З-ПК-9 Знать меры безопасности для новых

теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам	меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.009	установок и технологий и эксплуатации энергетических установок ; У-ПК-9 Уметь выполнять анализ безопасности на разных уровнях ; В-ПК-9 Владеть применением методов анализа безопасности в практической деятельности
организационно-управленческий			
Организация безопасной эксплуатации систем и оборудования	Способен оценивать риск и разрабатывать и совершенствовать меры укрепления национальных гарантий ядерного нераспространения и, в целом, безопасного обращения с ядерными материалами	ПК-1.6 - Способен оценивать риск и разрабатывать и совершенствовать меры укрепления национальных гарантий ядерного нераспространения и, в целом, безопасного обращения с ядерными материалами <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.094	З-ПК-1.6 Знать методики оценки рисков при создании и эксплуатации новых установок и технологий, методики составления и анализа сценариев потенциально возможных угроз и методы противодействия им; У-ПК-1.6 Уметь оценивать риски и определять меры безопасности для новых установок , составлять и анализировать сценарии потенциально возможных угроз безопасности ядерных материалов; В-ПК-1.6 Владеть методиками оценки рисков при создании и эксплуатации новых установок, методиками составления и анализа сценариев потенциально возможных угроз безопасности ядерных материалов
Организация безопасной эксплуатации систем и оборудования	Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов,	ПК-1.9 - Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов, учета	З-ПК-1.9 Знать технологии применение современных электронных устройств

	учета неопределенности при проектировании систем учета и контроля ядерных материалов, и, в целом, систем безопасного обращения с ядерными материалами на предприятиях ядерного топливного цикла.	неопределенности при проектировании систем учета и контроля ядерных материалов, и, в целом, систем безопасного обращения с ядерными материалами на предприятиях ядерного топливного цикла. <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.094	для целей защиты ядерных материалов; У-ПК-1.9 Уметь разрабатывать способы проведения ядерно- физических экспериментов; В-ПК-1.9 Владеть навыками использования электронных устройств для целей защиты ядерных материалов.
Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг).	способен к организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия	ПК-14 - способен к организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-14 Знать основные требования к защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия ; У-ПК-14 Уметь организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия; В-ПК-14 Владеть применением на практике знаний основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия- работодателя, патентообладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации

Организация безопасной эксплуатации систем и оборудования	способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК-15 - способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.040	З-ПК-15 Знать перечень технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, нуждающийся в стандартизации и сертификации ; У-ПК-15 Уметь выполнять работу по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; В-ПК-15 Владеть навыками подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
Организация безопасной эксплуатации систем и оборудования	способен к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала	ПК-16 - способен к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.094	З-ПК-16 Знать типовые методы управления и организации малых коллективов исполнителей ; У-ПК-16 Уметь организовывать работы малых коллективов исполнителей; В-ПК-16 Владеть навыками планирования работы персонала
Организация безопасной эксплуатации систем и оборудования	способен к проведению анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений	ПК-17 - способен к проведению анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.091	З-ПК-17 Знать критерии оценки результатов деятельности производственных подразделений ; У-ПК-17 Уметь анализировать технико-экономические показатели продуктов(услуг); В-ПК-17 Владеть проведению анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений
проектный			
Проведение	Способен	ПК-1.7 - Способен	З-ПК-1.7 Знать

исследований новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций	анализировать и оценивать эффективность систем обеспечения безопасности ядерных материалов	анализировать и оценивать эффективность систем обеспечения безопасности ядерных материалов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	основные принципы систем учета, контроля и безопасности ; У-ПК-1.7 Уметь анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля и безопасности; В-ПК-1.7 Владеть навыками работы с систем учета, контроля и безопасности
Проектирование, создание и внедрение новых продуктов и систем, применение теоретических знаний в реальной инженерной практике	Способен проводить расчет, концептуальную и проектную проработку современных систем учета, контроля и защиты ядерных материалов	ПК-1.8 - Способен проводить расчет, концептуальную и проектную проработку современных систем учета, контроля и защиты ядерных материалов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-1.8 Знать современные системы учета и контроля ядерных материалов; У-ПК-1.8 Уметь проводить расчет современных систем учета и контроля ядерных материалов ; В-ПК-1.8 Владеть навыками концептуальной и проектной проработки современных систем учета и контроля ядерных материалов
Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.	способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации и при исследовании самостоятельных тем	ПК-5 - способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации и при исследовании самостоятельных тем <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-5 Знать порядок и методики выполнения научных исследований, правила оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ; У-ПК-5 Уметь проводить измерения и расчеты, обработку полученных данных; В-ПК-5 Владеть методами интерпретации (анализа) и презентации полученных результатов
Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения	способен к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с	ПК-6 - способен к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с	3-ПК-6 Знать методы расчета и проектирования деталей узлов и приборов ; У-ПК-6 Уметь выполнять расчет и

отдельных этапов работ.	техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	проектирование деталей и узлов приборов в соответствии с техническим заданием; В-ПК-6 Владеть навыками применения стандартных средств автоматизации проектирования при расчете и проектировании деталей узлов и приборов
Проведение исследований новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций	способен к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов установок и приборов	ПК-7 - способен к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов установок и приборов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.024	З-ПК-7 Знать методику проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов ; У-ПК-7 Уметь самостоятельно работать с отраслевыми технико-экономическими стандартами ; В-ПК-7 Владеть навыками предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п.п	Наименование экзаменационной части	Кол-во недель	Максимальный балл за раздел	Форма контроля	Индикаторы освоения компетенции
1	Выпускная квалификационная	5	100	ВКР	УК-1, УК-2, УК-3,

	работа				УК-6, УКЦ-1, УКЦ-2, УКЦ-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.
2	Гос. экзамен	1	100	ГЭ	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, УКЦ-1, УКЦ-2, УКЦ-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ВКР	Выпускная квалификационная работа
ГЭ	Государственный экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание
1-5	Выпускная квалификационная работа
-	Подготовка к ВКР

1-1	Гос. экзамен
-	Подготовка к госэкзамену

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ:

листы А4 от 40 до 80 страниц текста (не включая рисунки, графики, таблицы, приложения); поля: левое – 2,5, правое – 1,5, остальные – по 2; шрифт Times New Roman 14; интервал полуторный, нумерация страниц – снизу по центру, отступ в абзацах – 1 см, выравнивание – по ширине.

НАБОР ФОРМУЛ И СИМВОЛОВ

- Все символы греческого алфавита имеют обычное (прямое) написание (α , β , γ , δ ...).
- Символы латинского алфавита, используемые
 - в именах переменных (p , v , T , w ...), в именах индексов (i , j , k ...) — курсивного написания;
 - в обозначениях математических функций ($\sin$, $\exp$, $\ln$...), критериев подобия (Nu , Re ...), химических формулах (H_2O) — обычного (прямого) написания.

Размеры специальных математических символов (суммирования, интегрирования и т.п.) — на 2 пт больше размера символа переменной в формулах.

- Индексы, обозначающие сокращения двух или нескольких русских слов, набирают буквами русского алфавита прямым шрифтом с точкой между сокращениями («питательная вода» — п.в, «начало кипения» — н.к, «критическая точка» — кр.т). Сокращения от одного слова набирают слитно (примеры: стр — коэффициент трения; Тср — средняя температура и т.п.).

Числовые значения всегда, и в формулах, и в индексах, набираются обычным (прямым) шрифтом. Разделитель между целой и дробной частями — точка (0.3, 2.57 и т.д.).

Пример оформления математической формулы и пояснений к ней:

, (3)

где γ — модуль роста парового пузыря; $q(\square)$ — тепловой поток в жидкость; . Формулы нумеруются цифрами у правого края поля.

КАЧЕСТВО ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Желательно использование рисунков, подготовленных с применением соответствующих компьютерных средств или выполненных тушью непосредственно в тексте. Возможно также аккуратное (без складок и волн) вклеивание рисунков в текст.

В качестве иллюстраций можно использовать черно-белые фотографии хорошей контрастности. Надписи и обозначения в иллюстрациях должны быть четкими, разборчивыми. Размер шрифта для надписей и обозначений — не менее 7 пт.

Список литературы должен включать все ссылки на литературу в порядке их появления в тексте. Ссылки на литературные источники в тексте нумеруются цифрами в квадратных скобках: [1], [2], [3–5] и т.д. Список литературы располагается в конце выпускной квалификационной работы. Перед ним помещается заголовок СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

В приведенном ниже списке присутствуют образцы ссылок на монографии [1–3] с разным числом соавторов (до 3-х, 4-х и более 4-х соавторов), на статью в журнале [4], в трудах конференции [5], на справочник [6], на сборник научных трудов [7] и оригинальную статью в иностранном журнале [8].

1. Оцисик М.Н. Сложный теплообмен. М.: Мир, 1976. 661 с.
2. Современная флексографическая печать/Ф.С. Савицкий, В.М. Тремут, С.Б. Михайлов, В.Б. Мартынов. М.: Радуга, 1982. 391 с.
3. Теплообмен и гидродинамика в каналах сложной формы / Ю.И. Давыдов, Б.В. Дзюбенко, Г.А. Дрейцер и др.; Под ред. В.М. Иевлева. М.: Машиностроение, 1986. 200 с.
4. Суржиков С.Т. Перенос излучением в неоднородных слоях // ТВТ. 1997. Т. 35. № 3. С. 35–38.
5. Пластинин Ю.А. Влияние вращательной структуры молекулярных полос // Динамика излучающего газа: Тр. 4-й Всес. конф. М.: МГУ, 1981. Т. 2. С. 36.
6. Белоусов Н.И., Саакян А.Е., Яковлева А.И. Электрические кабели, провода и шнуры: Справочник / Под ред. Н.И. Белоусова. 5-е изд. М.: Энергоатомиздат, 1987.
7. Экспериментальное исследование теплопроводности He-3 / В.В. Царев, К.К. Иванов, А.А. Сидоров, Б.Б. Петров // Научн.тр. МГТУ. М.: Изд-во МГТУ. 1995. ¹ 73. С. 185–190.
8. Vidal F., Veitra J.A. and Maza J. Deconstruction and the limits of sense // Essays in criticism. Oxford, 1991. N 3. P. 281–292.

Содержание пояснительной записки:

титульный лист (образец прилагается)

аннотация (краткое содержание и структура работы)

содержание

введение (должно содержать актуальность темы, цели и задачи исследования, научную новизну работы, практическую значимость)

обзор литературы (анализ результатов исследований по теме работы, в конце выводы и постановка задачи исследования)

содержательная часть

заключение (обобщающие выводы)
список литературы.

Иллюстративным материалом к защите является презентация. По предварительному согласованию с заведующим кафедрой и при разрешении секретаря ГЭК допускается использование проектора для демонстрации динамического материала.

Все выпускные квалификационные работы студентов в обязательном порядке должны проходить проверку на заимствования (антиплагиат). Использовать можно любую доступную для студента или учебного заведения систему. По итогам проверки делается скриншот результатов, который распечатывается и подписывается студентом и его научным руководителем (который тем самым подтверждает истинность результатов проверки). Допустимый предел заимствований – 30% неоригинального текста. Подписанные результаты проверки хранятся вместе с выпускной квалификационной работой.

Ниже приводится пример титульных листов, отзыва научного руководителя и рецензии.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

2.1. Общие требования к дипломной работе

Выполнение дипломных проектов (работ) является заключительным этапом обучения студентов в высшем учебном заведении и имеет своей целью закрепление и углубление теоретических и практических знаний по избранной специальности и применение их для решения конкретных задач; формирование навыков ведения самостоятельной исследовательской работы и овладение методикой научного исследования; приобретение навыков обобщения и анализа результатов, полученных другими исследователями; выяснение подготовленности студента для самостоятельной работы в современных условиях.

Дипломный проект (работа) является квалификационной работой выпускника. По уровню выполнения дипломного проекта (работы) и результатам его (ее) защиты Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) делается заключение о возможности присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

Выпускная квалификационная работа представляет собой теоретическое и/или экспериментальное исследование одной из актуальных тем в области физики ядерных реакторов и технологий, в которой выпускник демонстрирует уровень овладения теоретическими знаниями и практическими умениями и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи. В дипломной работе должны сочетаться теоретическое освещение вопросов темы с анализом результатов научно-исследовательских работ.

Выпускная квалификационная (дипломная) работа, в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 14.05.01 – «Ядерные реакторы и материалы», является обязательной составной частью итоговой государственной аттестации выпускника НИЯУ МИФИ.

Выпускная квалификационная работа показывает уровень освоения выпускником методов научного анализа сложных физических систем, умение делать теоретические обобщения и практические выводы, а также позволяет расширить, систематизировать и

закрепить теоретические/практические знания студентов при выполнении комплексных заданий с элементами научных исследований.

При написании дипломной работы преследуются следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение полученных теоретических и практических знаний по специальности и их применение для постановки и решения конкретных научных и прикладных (практических) задач;

- углубление навыков ведения самостоятельной работы, овладение современной методикой проведения исследований при решении научно-исследовательских задач;

- развитие умения проводить критический анализ литературы, творчески обсуждать результаты работы, вести научную полемику.

Выпускная квалификационная работа должна:

- носить творческий характер с использованием новых результатов научно-исследовательских работ;

- отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов;

- отражать умение студента пользоваться рациональными приемами поиска, отбора, обработки и систематизации информации, способности работать с нормативными правовыми актами;

- соответствовать правилам оформления работы, установленным соответствующими стандартами (четкая структура, логичность содержания, правильное оформление библиографических ссылок, библиографического описания, списка используемых источников, аккуратность выполненной работы).

2.2. Выбор темы

Тематика дипломной работы должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития физики. Тематика определяется кафедрой с учетом научно-исследовательских задач, актуальных для кафедры. К предлагаемой тематике должна быть приложена выписка из протокола заседания кафедры, где данная тематика рассматривалась.

Студенту предоставляется право выбора темы дипломной работы. Студент может предложить свою тему дипломной работы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки, а кафедра утвердить её или мотивировано отказать в утверждении, если тема не представляет собой научной и практической значимости.

Выбор темы выпускной квалификационной (дипломной) работы должен быть связан с проблемами преддипломной практики, где целесообразно собрать материал для будущей работы.

По одной проблеме могут выполняться дипломные работы несколькими студентами-выпускниками (но не более 2-х человек в одной группе), если тема, цели и задачи исследования различны. Это различие должно быть отражено в плане дипломной работы.

Темы дипломных работ и научные руководители утверждаются кафедрой. Утверждение тематики и руководителей дипломных работ производится не менее чем за 6 месяцев до начала итоговой государственной аттестации.

Научный руководитель выпускной квалификационной (дипломной) работы осуществляет контроль над процессом исследования:

- выдает студенту-выпускнику задание по дипломной работе;

- оказывает помощь в составлении календарного плана-графика на весь период выполнения дипломной работы;

- рекомендует студенту необходимые основную научную, методическую литературу, справочные материалы, учебные пособия и другие источники по теме работы;
- проводит консультации;
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом).

После завершения выпускником исследования, студент сдает сброшюрованную дипломную работу на бумажном носителе. Научный руководитель предоставляет письменный отзыв, в котором содержится характеристика текущей работы студента над выбранной темой, а также рекомендация по допуску к защите, отмечается ее актуальность, практическая значимость, оцениваются достоверность и полнота полученных результатов. Автор несет ответственность за достоверность данных, представленных в дипломной работе, он обязан давать ссылки на автора и источник использования чужого материала. Без ссылки на автора или источник заимствования, дипломная работа к защите не допускается, а допущенная подлежит неудовлетворительной оценке.

2.3. Выполнение дипломной работы

План дипломной работы представляет собой расположенный в определенной логической последовательности перечень ее структурных частей (глав и параграфов, подлежащих раскрытию).

В тех случаях, когда студент осуществлял работу над избранной темой в виде курсовых работ, докладов на студенческих кружках и др., имеет представление о круге проблем и вопросов по данной теме, то, сразу после утверждения темы на кафедре, он должен приступить к составлению плана работы и обсудить его с научным руководителем.

В случаях, когда студент впервые знакомится с темой, необходимо определить круг вопросов и проблем, которые следует рассмотреть в дипломной работе. Для этого требуется изучить ряд основных работ теоретического и практического характера (монографий, статей и пр.), наиболее полно освещающих тему. После этого целесообразно приступить к составлению плана. Особое внимание следует обратить на последовательность постановки вопросов: каждый последующий пункт должен иметь связь с предыдущим вопросом. Окончательный вариант плана дипломной работы утверждается научным руководителем и по существу должен представлять собой оглавление работы.

Оптимальный вариант плана дипломной работы вырабатывается постепенно. Включенные в него вопросы могут меняться, уточняться, формулироваться более удачно. Возможно последующее расширение или сужение первоначально запланированных глав и параграфов, их замена в связи появлением новых научных работ, сбором дополнительного экспериментального материала и т.д.

Выпускная квалификационная (дипломная) работа выполняется на основе анализа научной, учебной, практической и методической литературы. При написании дипломной работы следует также использовать материалы информационной сети Internet.

Подбор студентами необходимой литературы может осуществляться на основе рекомендаций научного руководителя с использованием предметно-тематических и алфавитных каталогов научных библиотек, картотек и указателей научных работ, журнальных статей, специальных библиографических справочников, издаваемых по различным тематикам, тематических сборников литературы.

2.4. Общие требования к содержанию дипломной работы

Дипломная работа должна иметь четкую и логичную структуру.

Титульный лист является первой страницей дипломной работы. После титульного листа помещается оглавление, в котором приводятся все заголовки дипломной работы (кроме подзаголовков, даваемых в подбор с текстом) и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на 5 знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинаются с заглавной буквы без точки в конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Во введении четко и убедительно обосновывается актуальность избранной темы и современное состояние разрабатываемой проблемы, характеризуется научно-практическая база и методика проведенного исследования, формулируются цель и задачи дипломной работы. Объем данной части дипломной работы обычно составляет 3-5 страниц.

Обоснование актуальности темы (значимости, важности, приоритетности среди других тем и событий) исследования – одно из основных требований, предъявляемых к выпускной квалификационной (дипломной) работе. Студент-выпускник должен кратко сформулировать причины выбора именно данной темы, охарактеризовать особенности современного состояния исследуемой темы. Необходимо также обосновать недостаточность ее разработанности в научных исследованиях, необходимость изучения проблемы.

Цель дипломной работы – прогнозирование результата.

Задачи дипломной работы представляют собой пути достижения цели.

Метод исследования – способ получения достоверных научных знаний, умений, практических навыков и данных в различных сферах деятельности.

В процессе исследования возможно использовать следующие методы:

1. изучение и анализ научной и специальной литературы;
2. изучение и обобщение отечественной и зарубежной практики;
3. сравнение, анализ, синтез и т. д.

Также в выпускной квалификационной (дипломной) работе должны присутствовать элементы научной новизны. Научная новизна в зависимости от характера и сущности исследования может формулироваться по-разному. Для теоретических работ научная новизна определяется тем, что нового внесено в теорию и методику исследуемого предмета. Для работ практической направленности научная новизна определяется результатом, который был получен впервые, или развивает и уточняет сложившиеся ранее научные представления и практические достижения.

В заключении суммируются теоретические и практические выводы, а также предложения, выносимые автором как основополагающие в результате проведенного исследования. Данные выводы и предложения должны быть четкими, понятными и доказательными, логически вытекать из содержания глав и параграфов работы. На их основе у рецензента, членов государственной аттестационной комиссии должно сформироваться целостное представление о содержании, значимости и ценности представленного исследования. При этом объем заключения обычно составляет 5% от общего объема дипломной работы.

Приложения являются не обязательным, но желательным элементом дипломной работы. В них сосредотачивается различный вспомогательный материал, относящийся к основному содержанию работы и подтверждающий содержащиеся в ней выводы, предложения.

Графические материалы позволяют наглядно проиллюстрировать замысел и основные итоги проведенного исследования, а также сэкономить отпущенное на доклад время. К защите

дипломной работы они выполняются в виде схем, диаграмм, таблиц, на листах ватмана обычного формата, либо на электронных носителях, позволяющих применять мультимедийные технологии. При этом буквенный текст и цифровой материал следует оформить так, чтобы они свободно воспринимались с расстояния 4-5 метров. Указанные материалы могут быть оформлены также на стандартных листах (формат А-4) и предложены каждому члену комиссии в виде так называемого «раздаточного материала». Количество, состав и содержание графических материалов определяются научным руководителем (обычно 3-5 листов).

Однако наличие сформулированных выше требований к дипломным работам выпускников вовсе не исключает, а, наоборот, предполагает инициативу и творческий подход студентов при разработке избранной темы. Использование оригинальных способов решения стоящих перед студентом задач является одним из основных критериев высокой оценки качества дипломной работы со стороны государственной аттестационной комиссии. Качество оформления дипломной работы учитывается государственной аттестационной комиссией при выставлении итоговой оценки.

Результаты проведенного исследования должны быть изложены понятным языком, стилистически и грамматически правильно, логически последовательно, без исправлений и подчисток, без пропусков и произвольных сокращений. Изложение текста должно осуществляться в форме безличного монолога, ведущегося от третьего лица. Использование форм первого и второго лица нежелательно.

2.5. Оформление дипломной работы

Дипломная работа, как правило, включает следующие структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Оглавление работы.
3. Введение.
4. Основная часть, включающая обычно две или три главы, в каждой из которых выделяется, как правило, 2-3 параграфа.
5. Заключение.
6. Список библиографических источников.
7. Приложения.
8. Графические материалы, позволяющие понять суть исследуемой проблемы.

Требования к оформлению дипломной работы базируются на следующих государственных стандартах:

1. ГОСТ 7.32-2001 – Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

Общий объем дипломной работы для бакалавра – 1,5-2 п.л. (40-50 страниц машинописного текста).

Дипломная работа выполняется на одной стороне листа (формат А-4) красителем черного цвета через полутонный интервал с использованием шрифта «Times New Roman», 14 кегль шрифта, количество знаков на странице – примерно 1800. При размещении текста на странице следует оставлять поля (левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм, нижнее – 20 мм).

После распечатки рукописи текст работы должен быть тщательно проверен автором с целью устранения имеющихся ошибок и опечаток.

Каждая структурная часть работы (введение, главы, заключение, список библиографических источников, приложения) должна начинаться с новой страницы.

Расстояния между названием и текстом параграфа, между заголовком главы и параграфа – 12 мм (24 пт), последней строчкой предыдущего параграфа и расположенным ниже заголовком – 16 мм (32 пт).

Названия глав и параграфов, указанных в оглавлении работы, должны соответствовать их наименованию в тексте. Одновременно содержание названных частей дипломной работы должно соответствовать их названию.

Наименование глав и параграфов работы должны быть, по возможности, краткими. При их написании не допускаются сокращения и переносы используемых слов. Точка в конце заголовка не ставится. Если они состоят из двух предложений, то их следует разделять точкой. Название параграфа не должно быть последней строкой на странице, а новая страница не должна начинаться с так называемой «висячей» (т.е. короткой) строки.

Заголовки структурных частей работы (оглавление, введение, названия глав, заключение, список библиографических источников, приложения) располагаются в середине строки без кавычек и печатаются жирными заглавными буквами.

Номер и название параграфа печатается с заглавной буквы строчным жирным шрифтом, выравнивание по ширине.

При оформлении дипломных работ используется сквозная нумерация страниц по всему тексту, включая список библиографических источников и приложения. Каждая страница работы нумеруется арабскими цифрами с использованием шрифта № 10. Титульный лист и оглавление, хотя и включаются в общую нумерацию (страницы 1 и 2 соответственно), однако номера страниц на них не ставятся. На остальных листах номер располагается сверху страницы в середине верхнего поля без точки.

В тексте выпускной квалификационной работы, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, используются вводимые авторами буквенные аббревиатуры, сокращённо обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки.

Все иллюстрации (фотографии, схемы, графики) именуются в тексте рисунками. Они нумеруются в пределах каждой главы арабскими цифрами. Номер рисунка должен состоять из номера главы и порядкового номера рисунка, разделенных между собой точкой. Например, подпись «Рис. 1.2» означает второй рисунок в первой главе. Каждый рисунок должен сопровождаться подписью, характеризующей его содержание. Подпись включает в себя название рисунка и необходимые пояснения и размещается под рисунком в одну строку с его номером, выравнивается по расположению рисунка.

Рисунки размещаются в работе сразу же за теми страницами, текст которых поясняется данным рисунком.

Числовые данные оформляются в виде таблиц. Каждая такая таблица должна иметь заголовок, включающий расшифровку условных обозначений. Таблицы, как и рисунки, нумеруются в пределах главы. Номер таблицы и ее название указываются над таблицей. Номер таблицы выравнивается по правому краю. Заголовок таблицы выравнивается по центру таблицы, выделяется жирным шрифтом. Таблицы размещаются в тексте работы или на отдельных листах, включаемых в общую нумерацию страниц. Таблицы можно оформлять 12 кеглем шрифта. Примечания и сноски к таблице печатаются непосредственно под таблицей.

При использовании в работе материалов, заимствованных из литературных источников, цитировании различных авторов, необходимо делать соответствующие ссылки, а в конце работы помещать список использованной литературы. Не только цитаты, но и произвольное

изложение заимствованных из литературы принципиальных положений, включаются в выпускную квалификационную работу со ссылкой на источник.

Точные ссылки на использованные источники являются обязательным требованием к любому научному исследованию и свидетельствуют о научной добросовестности, аккуратности и пунктуальности ее автора.

Цитаты (выдержки) из источников и литературы используются в тех случаях, когда свою мысль хотят подтвердить точной выдержкой по определенному вопросу. Цитаты должны быть текстуально точными и заключены в кавычки. Если в цитату берется часть текста, т. е. не с начала фразы или с пропусками внутри цитируемой части, то место пропуска обозначается отточиями (три точки). В тексте необходимо указать источник приводимых цитат. Как правило, ссылки на источник делаются под чертой, внизу страницы (сноска). Если мысль из какого-нибудь источника излагается своими словами, то сноска должна иметь вид: «См.:» («смотри»), а затем выходные данные произведения или документа. Если на странице работы повторно дается ссылка на один и тот же источник, то сноска должна иметь вид: «Там же. С. 7.». Возле цитаты в строке ставится цифра, по которой под чертой определяется принадлежность цитаты. Цитаты можно приводить только по источнику, ссылка на который обязательна.

Нумерация сносок постраничная. При оформлении сносок применяются одинарный междустрочный интервал.

Можно использовать и другой вариант оформления, не прибегая к подстрочным сноскам. В этом случае достаточно указать в квадратных скобках порядковый номер источника в списке литературы и номер процитированной страницы. Например: [5, 236]. Так делается в случае дословного цитирования. Если же просто ссылаются на соответствующее место в источнике, то перед его номером ставится «См.:». Например: [См.: 11, 118]. Такой порядок оформления ссылок на литературные источники позволяет избежать повторения названий источников при многократном их использовании в тексте.

Приложения следует оформлять как продолжение дипломной работы. Все приложения помещаются после списка библиографических источников.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовок с указанием в правом верхнем углу страницы слова «Приложение ...». Очередность их расположения должна соответствовать порядку ссылок на них в тексте.

При наличии в работе более одного приложения их следует пронумеровать арабскими цифрами без знака № (например: Приложение 3). Если приложение размещается более чем на одном листе, подписывается и нумеруется каждый лист (Приложение 3 (продолжение)). Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки – (Приложение 4). Каждое приложение обычно имеет самостоятельное значение и может использоваться независимо от основного текста.

В приложения нельзя включать список использованной литературы, вспомогательные указатели всех видов, справочные комментарии и примечания, которые являются не приложениями к основному тексту, а элементами справочно-сопроводительного аппарата работы, помогающими пользоваться её основным текстом.

2.6. Оценка дипломной работы

Законченный вариант выпускной квалификационной (дипломной) работы подписывается студентом-выпускником и представляется научному руководителю и рецензенту. В качестве рецензента могут выступать преподаватели кафедр НИЯУ МИФИ и

других ВУЗов и институтов. После просмотра и одобрения дипломной работы руководитель вместе со своим письменным отзывом и рецензией, написанной рецензентом, предоставляет ее на проверку заведующему кафедрой на бумажном носителе (в твердом переплете).

Заведующий кафедрой на основании отзыва и рецензии принимает решение о допуске студента-выпускника к защите. Если заведующий кафедрой сочтет невозможным допустить студента к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры в присутствии научного руководителя и, при необходимости, студента-выпускника.

Дипломная работа с отзывом (допуском) выпускающей кафедры, отзывом научного руководителя и рецензента направляется в экзаменационную комиссию для защиты.

Подготовив выпускную квалификационную (дипломную) работу к защите, студент-выпускник готовит выступление (защитное слово в форме доклада), наглядную информацию – схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал – для использования во время защиты.

Дипломные работы защищаются студентами на открытом заседании экзаменационной комиссии при участии в нем не менее 2/3 ее общего состава. Помимо членов комиссии на защите могут присутствовать научные руководители и рецензенты представляемых работ.

Секретарь комиссии представляет выпускника, тему его работы членам экзаменационной комиссии. Затем в течение 10 минут (это примерно соответствует 4-5 страницам обычного текста, набранного с полуторным межстрочным интервалом, размер шрифта 14) выпускник излагает основные результаты проведенного исследования. При этом должна быть обоснована актуальность дипломной работы, сформулированы его цель и задачи. После этого излагаются полученные автором результаты, те выводы и предложения, к которым он пришел, дается оценка эффективности тех предложений, которые сформулированы автором.

Для того чтобы выступление выпускника было позитивно воспринято и оценено комиссией, его следует тщательно подготовить совместно с руководителем. Большую часть доклада должны составлять конструктивные предложения по разрешению проблем, существующих в рамках избранной темы. Данные предложения должны быть хорошо аргументированы, их практическую значимость следует четко обосновать. Для большей наглядности и убедительности доклад может сопровождаться демонстрацией различного иллюстративного материала (схемы, таблицы, графики). Желательно также, чтобы свой доклад соискатель излагал свободно, без излишней привязки к тексту.

Члены экзаменационной комиссии знакомятся с отзывом научного руководителя и рецензией. После выступления студент-выпускник отвечает на вопросы членов комиссии, а также на замечания, содержащиеся в отзывах научного руководителя и рецензента.

После окончания публичной защиты экзаменационная комиссия проводит свое закрытое заседание, на котором оцениваются ее результаты. Принятие решения по каждому из выпускников производится комиссией на основании ознакомления ее членов с оригиналом представленной работы, доклада ее автора в ходе защиты, отзыва научного руководителя и представленной рецензии. При этом комиссией учитываются глубина проведенного исследования, его теоретический уровень, значимость полученных результатов, обоснованность выводов и предложений, сформулированных автором, соответствие оформления дипломного исследования установленным стандартам, качество иллюстрационного материала, а также уровень общей подготовленности студента к выполнению своих профессиональных обязанностей. Решение по каждой работе принимается путем открытого голосования, на основе мнения большинства членов комиссии.

Выставленные оценки объявляются в день защиты дипломных работ после оформления в установленном порядке протокола заседания экзаменационной комиссии.

В качестве критериев при оценке дипломных работ должны учитываться:

- 1) мнение рецензента и научного руководителя;
- 2) уровень устного доклада и качество ответов на вопросы членов комиссии;
- 3) актуальность избранной темы и тех задач, которые стояли перед автором;
- 4) обоснованность результатов проведенного исследования и сформулированных по его итогам выводов и предложений, степень новизны полученных в ходе проведенного исследования результатов;
- 5) степень самостоятельности студента при написании работы;
- 6) практическая значимость полученных в ходе выполненного исследования результатов.

Обоснованность полученных результатов, а также выводов и предложений, содержащихся в работе, определяется с позиций их соответствия известным научным положениям и фактам, корректности методики проведенного исследования и иных соображений.

Новизна полученных результатов определяется как: 1) установление нового научного факта или подтверждение известного факта для новых условий; 2) получение сведений, приводящих к формулировке проверяемых гипотез, которые требуют дальнейшей проверки; 3) применение известных методик для решения новых задач; 4) введение в научный оборот новых данных; 5) обоснованное решение поставленной задачи.

Личный вклад студента в подготовку представленной работы определяется степенью его самостоятельности при выборе темы, постановке задач исследования, обработке и осмыслении полученных результатов, написании и оформлении рукописи.

Практическая значимость полученных в ходе написания дипломной работы результатов оценивается возможностью их использования в научно-исследовательской, правоприменительной и законотворческой деятельности.

Результаты защиты дипломной работы оцениваются аттестационной комиссией: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Автор(ы):

Гераскин Николай Иванович, к.т.н., доцент

Волков Юрий Николаевич

