

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

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено
Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 25.08.2025 № 25.8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НЕРАСПРОСТРАНЕНИЕ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ / NON-PROLIFERATION OF NUCLEAR MATERIALS

название дисциплины

для студентов направления подготовки

14.04.02 Ядерные физика и технологии

профиль

Radioecology and Radiation Protection

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- знакомство студентов с международно-правовыми основами деятельности в области ядерной энергетики, включая вопросы ядерного нераспространения, экспортного контроля, страхования ответственности за ядерный ущерб.

2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- изучение основ режима ядерного нераспространения;
- изучение региональных проблем ядерного нераспространения;
- изучение международных соглашений в области нераспространения и разоружения;
- изучение вопросов экспортного контроля и национальных гарантий безопасности;
- изучение вопросов, связанных с международным сотрудничеством в области развития ядерной энергетики и нераспространения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, и относится к профессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплин: «Ядерная физика / Nuclear Physics», «История / History» или аналогичных.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Радиационная экология / Radioecology», «Обращение с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом / Management of radioactive waste and spent nuclear fuel», «Радиационный мониторинг / Radiation monitoring», «Транспортировка ядерных материалов / Transportation of nuclear materials», «Безопасность ядерной энергетики / Safety of nuclear power engineering», выполнение научно-исследовательской работы, всех видов практики и выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3	Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности	З-ПК-3 Знать достижения научно-технического прогресса; У-ПК-3 Уметь применять полученные знания к решению практических задач; В-ПК-3 Владеть методами моделирования физических процессов;
ПК-11	Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в	З-ПК-11 Знать законодательные и нормативные акты, регулирующие деятельность в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности;

	области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	У-ПК-11 Уметь проводить анализ технических и расчетно-теоретических разработок с учетом их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам; В-ПК-11 Владеть методами анализа технических и расчетно-теоретических разработок, и учета их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам.
ПК-22.2	Способен обеспечивать организацию и контроль экологической и радиационной безопасности радиационно опасных объектов	З-ПК-22.2 Знать основы дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений; принципы организации радиационного и экологического мониторинга и контроля; основы учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ; У-ПК-22.2 Уметь анализировать и интерпретировать данные дозиметрического контроля и радиационного мониторинга; применять положения нормативно-правовых документов в области экологической и радиационной безопасности, учета и контроля ЯМ, РВ и РАО; В-ПК-22.2 Владеть технологиями анализа данных радиационного мониторинга; навыками использования методик, оборудования и приборов для проведения экологического и радиационного контроля; принципами организации систем радиационной и экологической безопасности;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	32
В том числе:	
<i>лекции</i>	16
<i>практические занятия</i>	16
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	(0)
<i>лабораторные занятия</i>	-
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	(0)
КСР	24

Промежуточная аттестация		
В том числе:		
<i>зачет с оценкой</i>		-
Самостоятельная работа обучающихся		88
Всего (часы):		144
Всего (зачетные единицы):		4

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы				
			Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-6	1.	Основы режима ядерного нераспространения	6	6	-	-	30
1	1.1.	Ядерная энергетика и технологии двойного назначения	1	1	-	-	5
2	1.2.	Режим нераспространения ядерного оружия	1	1	-	-	5
3	1.3.	Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО)	1	1	-	-	5
4	1.4.	Международное агентство по атомной энергии и гарантии безопасности	1	1	-	-	5
5	1.5.	Ядерные программы США и СССР/России	1	1	-	-	5
6	1.6.	Ядерные программы Великобритании, Франции и Китая	1	1	-	-	5
7-8	2.	Региональные проблемы ядерного нераспространения	2	2	-	-	10
7	2.1.	Региональные проблемы нераспространения на Ближнем Востоке	1	1	-	-	5
8	2.2.	Региональные проблемы нераспространения в Юго-Восточной Азии и на Корейском полуострове	1	1	-	-	5
9-12	3.	Международные соглашения в области нераспространения и разоружения	4	4	-	-	20
9	3.1.	Зоны, свободные от ядерного оружия	1	1	-	-	5
10	3.2.	Контроль вооружений: Договоры об ограничении стратегических вооружений, Договоры о сокращении стратегических вооружений, Договор о противоракетной обороне	1	1	-	-	5
11	3.3.	Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний	1	1	-	-	5
12	3.4.	Договор о запрещении производства расщепляющихся материалов. Соглашение ВОУ-НОУ, Плутониевое соглашение	1	1	-	-	5
13	4.	Экспортный контроль и национальные гарантии безопасности	1	1	-	-	10
13	4.1.	Международная и национальная система экспортного контроля	1	1	-	-	10

14-16	5.	Международное сотрудничество в области развития ядерной энергетики и нераспространения	3	3	-	-	18
14	5.1.	Нетрадиционные вызовы режиму ядерного нераспространения и международное сотрудничество по противодействию новым угрозам	1	1	-	-	6
15	5.2.	Решение проблем нераспространения в бывших республиках СССР. Программы международного сотрудничества в ядерной области	1	1	-	-	6
16	5.3.	Международные конвенции и российская законодательная база в области использования ядерной энергии. Страхование ответственности за ядерный ущерб	1	1	-	-	6
		Итого за 3 семестр:	16	16	-	-	88
		Всего:	16	16	-	-	88

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	№	Наименование раздела/ темы дисциплины	Содержание
1-6	1.	Основы режима ядерного нераспространения	
1	1.1.	Ядерная энергетика и технологии двойного назначения	Концепция устойчивого развития ядерной энергетике. Ядерные технологии как технологии двойного назначения. Оружейные ядерные материалы. Понятие ядерного оружия и ядерного взрывного устройства. Нераспространение как необходимый элемент развития ядерной энергетике
2	1.2.	Режим нераспространения ядерного оружия	История создания режима ядерного нераспространения. Основные составляющие режима. Международные соглашения в области нераспространения: ДНЯО, ЗСЯО, ДВЗЯИ и др. Международное агентство по атомной энергии. Понятие экспортного контроля. Роль внутреннего законодательства стран в обеспечении режима нераспространения. Разоружение и ядерное нераспространение
3	1.3.	Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО)	Предпосылки создания и история подписания ДНЯО. Анализ статей ДНЯО. Определение государств, обладающих ядерным оружием. Обязательства ядерных и неядерных государств по ДНЯО. Обязательность заключения соглашений о гарантиях с МАГАТЭ. Особенности трактовки статьи о ядерном разоружении. Условия выхода из ДНЯО. Конференции по рассмотрению действия ДНЯО и по продлению Договора
4	1.4.	Международное агентство по атомной энергии и гарантии	История создания Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). План

		безопасности	Эйзенхауэра «Атомы для мира». Устав МАГАТЭ, функции и основные направления деятельности. Структура Агентства. Развитие системы гарантий безопасности МАГАТЭ. Типовые соглашения о гарантиях INFCIRC/26, INFCIRC/66, INFCIRC/66/Rev.2, INFCIRC/153. Программа «93+2», Дополнительный протокол INFCIRC/540. Процедура и технические средства проведения инспекций. Добровольная постанoвка под гарантии ядерной деятельности государств, обладающих ядерным оружием
5	1.5.	Ядерные программы США и СССР/России	Создание ядерного оружия в США. Роль ученых в освоении энергии ядра. Манхэттенский проект: руководители, направления и ход работ, объекты. Запуск первого в мире ядерного реактора. Испытания и применение ядерного оружия США. Начало работ по атомному проекту в СССР. Организации, руководители, направления работ. Роль разведки в разработке и создании атомного оружия СССР. Промышленные реакторы для наработки плутония. Первое испытание ядерного оружия СССР
6	1.6.	Ядерные программы Великобритании, Франции и Китая	История создания ядерного оружия в Великобритании. Квебекское соглашение. Структура ядерных сил Великобритании и военная ядерная доктрина. Создание ядерного оружия во Франции. Проведение ядерных испытаний. Эволюция ядерных доктрин и структуры ядерных сил Франции. Создание ядерного оружия в Китае. Сотрудничество с СССР. Особенности политики Китая в ядерной сфере.
7-8	2.	Региональные проблемы ядерного нераспространения	
7	2.1.	Региональные проблемы нераспространения на Ближнем Востоке	Классификация государств с точки зрения режима ядерного нераспространения. Международно-политические аспекты ситуации в Ближневосточном регионе. Ядерная программа Израиля. Доктрина Бегина и политика рассчитанного умолчания. Обнаружение тайной ядерной деятельности Ирака. Этапы развития ядерной энергетики и ядерной программы Ирана
8	2.2.	Региональные проблемы нераспространения в Юго-Восточной Азии и на Корейском полуострове	Геополитическая ситуация в Юго-Восточной Азии. Развитие ядерной программы Индии. Объекты ядерной инфраструктуры. Ядерные испытания Индии и позиция в отношении нераспространения. Ядерная программа Пакистана. Роль Абдул Кадыр Хана и незаконного трансферта знаний. Объекты ядерной инфраструктуры Пакистана, ядерные испытания. Сеть Абдул Кадыр Хана, «черный рынок» ядерных материалов. Пакистан как

			государство-пролиферант второго рода..
9-12	3.	Международные соглашения в области нераспространения и разоружения	
9	3.1.	Зоны, свободные от ядерного оружия	Понятие зоны, свободной от ядерного оружия. Создание ЗСЯО в отделенных и ненаселенных участках Земного шара. Договор Тлателолко о создании ЗСЯО в Латинской Америке. Анализ статей, уникальные особенности и находки Договора. Создание ЗСЯО в Южной части Тихого океана. Позиция в отношении ядерного экспорта, захоронения радиоактивных отходов и транзита. Заключение Бангкокского договора о создании ЗСЯО в Юго-Восточной Азии. Причины отказа ЯОГ от подписания Дополнительного протокола к Договору.
10	3.2.	Контроль вооружений: Договоры об ограничении стратегических вооружений, Договоры о сокращении стратегических вооружений, Договор о противоракетной обороне	Контроль вооружений: Договоры об ограничении стратегических вооружений, Договоры о сокращении стратегических вооружений, Договор о противоракетной обороне. Понятие вертикального распространения ядерного оружия. Масштаб и опасность гонки ядерных вооружений. Начало переговорного процесса по разоружению. Роль VI статьи ДНЯО. Классификация типов ядерных вооружений. Взаимосвязь наступательных и оборонительных вооружений. Концепция взаимного ядерного сдерживания. Заключение двусторонних соглашений об ограничении стратегических ядерных вооружений СССР и США ОСВ-1 и 2. Договор о ликвидации ракет средней и малой дальности (РСМД). Сокращение ядерных вооружений: соглашения СНВ-1, СНВ-2. Система засчетов, проблема возвратного потенциала. Подписание соглашения о стратегических наступательных потенциалах СНП
11	3.3.	Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний	Проведение ядерных испытаний ЯОГ. Договор о трех средах. Двусторонние российско-американские соглашения по ограничению подземных испытаний ядерного оружия и мирным ядерным взрывам. Односторонние моратории стран. Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ). Роль Конференции по продлению ДНЯО в заключении ДВЗЯИ. Условия и перспективы вступления ДВЗЯИ в силу.
12	3.4.	Договор о запрещении производства расщепляющихся материалов. Соглашение ВОУ-НОУ, Плутониевое соглашение	Предложения по прекращению производства расщепляющихся материалов. Оценка запасов ядерных материалов оружейного качества по странам. Односторонние инициативы СССР/России и США. Роль Конференции по разоружению в разработке текста Договора о запрещении производства расщепляющихся

			материалов (ДЗПРМ), доклад Шеннона. Роль перехода в России на замкнутый топливный цикл, возможности быстрых реакторов
13	4.	Экспортный контроль и национальные гарантии безопасности	
13	4.1.	Международная и национальная система экспортного контроля	Необходимость разработки международной системы экспортного контроля, роль ДНЯО. Комитет Цангера. Исходный список ядерных материалов и оборудования. Создание Группы ядерных поставщиков (ГЯП). Руководящие принципы ядерного экспорта. Условия поставок ядерных материалов и оборудования в неядерные государства. Технологии двойного назначения. Меры всеобъемлющего экспортного контроля на национальном уровне
14-16	5.	Международное сотрудничество в области развития ядерной энергетики и нераспространения	
14	5.1.	Нетрадиционные вызовы режиму ядерного нераспространения и международное сотрудничество по противодействию новым угрозам	Угроза ядерного терроризма. Классификация видов ядерного терроризма. Кибертерроризм. Незаконный оборот ядерных материалов. Инициатива «Глобальное ядерное партнерство» GNEP. Инициатива ИБОР. Международный центр по обогащению урана в Ангарске и Банк ядерного топлива МАГАТЭ. Понятие самозащитности от переключения на военные цели ядерных материалов и установок. Инновационные реакторы и ядерные системы, перспективные требования в области нераспространения
15	5.2.	Решение проблем нераспространения в бывших республиках СССР. Программы международного сотрудничества в ядерной области	Проблемы ядерного нераспространения, связанные с распадом СССР. Объекты ядерной инфраструктуры и ядерные арсеналы, находившиеся на территории Украины, Белоруссии и Казахстана. Лиссабонский протокол. Присоединение к ДНЯО. Проблемы безопасности и физической защиты ядерных объектов бывших республик СССР. Международные программы содействия. Программа совместного уменьшения угрозы (Нанна-Лугара). Создание учебных центров, поставка оборудования по учету, контролю и физической защите ядерных материалов. Программы «Вторая линия защиты» и «Мегапорты» по оснащению таможенных пунктов
16	5.3.	Международные конвенции и российская законодательная база в области использования ядерной энергии. Страхование ответственности за ядерный ущерб	Конвенция о ядерной безопасности. Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии. Конвенция о физической защите ядерных материалов. Закон об использовании атомной энергии в РФ. Закон о радиационной безопасности населения РФ. Страхование ответственности за ядерный ущерб

Неделя	№	Наименование раздела/ темы дисциплины	Содержание
1-6	1.	Основы режима ядерного нераспространения	
1	1.1.	Ядерная энергетика и технологии двойного назначения	Обзор источников литературы по теме
2	1.2.	Режим нераспространения ядерного оружия	Проблемы и вызовы для режима нераспространения на современном этапе
3	1.3.	Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО)	Анализ статей ДНЯО. Практика применения статей ДНЯО
4	1.4.	Международное агентство по атомной энергии и гарантии безопасности	Типовые соглашения о гарантиях INFCIRC/26, INFCIRC/66, INFCIRC/66/Rev.2, INFCIRC/153. Программа «93+2», Дополнительный протокол INFCIRC/540.
5	1.5.	Ядерные программы США и СССР/России	Создание ядерного оружия в США и СССР. Гонка ядерных вооружений. Современные военные доктрины и политика в области нераспространения России и США
6	1.6.	Ядерные программы Великобритании, Франции и Китая	Создание ядерного оружия в Великобритании, Франции и Китае
7-8	2.	Региональные проблемы ядерного нераспространения	
7	2.1.	Региональные проблемы нераспространения на Ближнем Востоке	Этапы развития ядерной энергетики и ядерной программы Ирана. Дискуссия вокруг строительства атомной станции в Бушере. Оценка угрозы ядерной программы Ирана для режима нераспространения
8	2.2.	Региональные проблемы нераспространения в Юго-Восточной Азии и на Корейском полуострове	Внешне- и внутривнутриполитические особенности развития ядерной программы КНДР. Сотрудничество с СССР в области мирной ядерной энергетики. Первый корейский кризис. Рамочное соглашение. Выход КНДР из ДНЯО. Первые ядерные испытания, объекты ядерной инфраструктуры. Потенциал для возобновления переговорного процесса
9-12	3.	Международные соглашения в области нераспространения и разоружения	
9	3.1.	Зоны, свободные от ядерного оружия	Создание ЗСЯО в Африке. Ядерная программа ЮАР. Создание ЗСЯО в Центральной Азии. Геополитическое значение ЗСЯО в Центральной Азии для стабильности режима нераспространения
10	3.2.	Контроль вооружений: Договоры об ограничении стратегических вооружений, Договоры о сокращении стратегических вооружений, Договор о противоракетной обороне	Заключение ДСНВ-2010, основные положения и особенности договора. Переход к многостороннему разоружению. Инициатива «глобального ядерного нуля»
11	3.3.	Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний	Международная система мониторинга, технические и международно-правовые аспекты контроля за соблюдением Договора

12	3.4.	Договор о запрещении производства расщепляющихся материалов. Соглашение ВОУ-НОУ, Плутониевое соглашение	Заключение российско-американского соглашения «ВОУ-НОУ». Условия соглашения, оценка роли и перспективы дальнейшего сотрудничества в области поставок ядерных материалов на рынок США. Проблема утилизации избыточных запасов оружейного плутония. Российско-американское плутониевое соглашение. Варианты и технические аспекты утилизации избыточного плутония в России и США.
13	4.	Экспортный контроль и национальные гарантии безопасности	
13	4.1.	Международная и национальная система экспортного контроля	Национальная система экспортного контроля в ядерной области Российской Федерации. Законодательная и институциональная составляющие. Процедура получения разрешения на экспорт чувствительных материалов, оборудования и технологий. Таможенный контроль
14-16	5.	Международное сотрудничество в области развития ядерной энергетики и нераспространения	
14	5.1.	Нетрадиционные вызовы режиму ядерного нераспространения и международное сотрудничество по противодействию новым угрозам	Международные проекты ИНПРО и GIF
15	5.2.	Решение проблем нераспространения в бывших республиках СССР. Программы международного сотрудничества в ядерной области	Решение проблемы утечки кадров из военной отрасли и обеспечения занятости ученых. Международный научно-технический центр (МНТЦ). Программа Инициатива по предотвращению распространения. Инициатива ядерных городов. Вступление в силу российско-американского соглашения «123» о сотрудничестве в области мирного использования ядерной энергии
16	5.3.	Международные конвенции и российская законодательная база в области использования ядерной энергии. Страхование ответственности за ядерный ущерб	Страхование ответственности за ядерный ущерб. Пул ядерных страховщиков и страховые брокеры. Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб, Парижская конвенция, Брюссельская конвенция

Лабораторные занятия
Не предусмотрены.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для всех видов самостоятельной работы (проработки теоретического материала, подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнения курсовой работы, подготовки к контрольным испытаниям текущего контроля успеваемости, подготовки к экзамену) обучающимся рекомендуется использовать:

- конспекты лекций;

- основную и дополнительную учебную литературу (см. раздел 9);
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе периодические издания Научной электронной библиотеки e-LIBRARY.ru (<http://elibrary.ru>);
- презентации по лекционному курсу в электронной форме (содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины, предоставляются обучающимся в течение семестра по мере освоения материала).

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 1 семестр			
1.	Разделы 1-2	З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Контрольная работа 1
2.	Разделы 3-5	З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Контрольная работа 2
Промежуточная аттестация, 1 семестр			
	Зачет с оценкой	З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Зачетный билет

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

8.3. 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.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной

дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.

- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

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

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Контрольная работа 1</i>	7	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Контрольная работа 2</i>	16	18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
Зачет с оценкой	-		
Зачетный билет	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская

75-84		C	существенных неточностей в ответе на вопрос
70-74			
65-69		D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Орлов В.А. и др. Ядерное нераспространение. – М.: ПИР-центр, 2002.
2. Технические аспекты ядерного нераспространения. Под ред. Э.Ф. Крючкова. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010.
3. Нераспространение и ядерная энергетика. Под ред. Н. Н. Пономарева-Степного. – М.: ИздАТ, 2008. – 150 с.
4. Ядерное нераспространение. Под ред. Г. М. Пшакина. – М.: МИФИ, 2004. – 295 с.
5. Бушуев А.В. и др. Основы учета, контроля и физической защиты ЯМ: учебное пособие; под редакцией Э.Ф. Крючкова. – М.: МИФИ, 2007. – 544 с.
6. Bushuev A.V. Glebov V.B., Geraskin N.I et al. Fundamentals of nuclear materials physical protection, control and accountability. – Textbook for higher school students / Edited by E.F. Kryuchkov. – Moscow: NRNU MEPhI, 2011. 486 pp.

б) дополнительная учебная литература:

1. У ядерного порога: уроки ядерных кризисов Северной Кореи и Ирана для режима нераспространения. – Росспэн, 2007. – 183 с.
2. Кулагин В.М. Международная безопасность. – М.: Аспект Пресс, 2006. – 317 с.
3. Тимербаев Р.М. Россия и ядерное нераспространение. 1945–1968. – М.: Наука, 1999. – 383 с.

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе освоения дисциплины студентам рекомендуется обращаться за дополнительной информацией к информационным ресурсам свободного доступа, в том числе:

1. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) [Официальный сайт]. – URL: <http://www.un.org/ru/ga/iaea/>
2. IUR - International Union of Radioecology [Официальный сайт]. – URL: <http://www.iur->

3. Журнал «Science of the Total Environment» – URL: <https://www.journals.elsevier.com/science-of-the-total-environment>
4. Журнал «Journal of Environmental Radioactivity» – URL: <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-environmental-radioactivity>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оптимальной организации работ по изучению дисциплины студентам следует придерживаться следующих рекомендаций.

В течение семестра студенты должны изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять лабораторные работы, предложенные преподавателем задания к практическим занятиям и самостоятельной работе, готовиться к текущей и промежуточной аттестации, прорабатывая необходимый материал согласно перечню терминов, контрольных вопросов и списку рекомендованной литературы.

Студент должен вести конспект лекций - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятым терминам, спорным точкам зрения. Такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Практические занятия требуют активного участия всех студентов в обсуждении вопросов, выносимых на семинар. Поэтому важно при подготовке к ним продумать вопросы, которые хотелось бы уточнить. Возможно расширение перечня рассматриваемых вопросов в рамках темы по желанию и предложению обучающихся.

Материал к занятиям можно подобрать в периодических изданиях научного и прикладного характера, выявляя тот, который имеет отношение к современным проблемам радио. Аналитический разбор подобных публикаций помогает пониманию и усвоению теоретического материала, формирует навыки использования различных подходов, решения стандартных задач, развивает способность к нестандартным решениям.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- проработка учебного (теоретического) материала
- подготовка к практическим занятиям, в том числе подготовка сообщений и докладов к семинарским занятиям;
- подготовка к контрольным испытаниям текущего контроля успеваемости, в том числе выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к экзамену.

В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на семинарских занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов и практических заданий.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материалы семинарских занятий, рекомендуемую литературу и др.

Условием успешного освоения материала и сдачи текущего и промежуточного контроля является систематическая работа в соответствии с учебным планом.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование компьютерного тестирования;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения

- Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
- Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
- Локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);

- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.ру/ibooks.ru»,
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная ноутбуком и проектором.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с современными средствами демонстрации (мультимедийное оборудование), а также помещения для самостоятельной работы студентов.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ раздела	Наименование раздела	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1		Практическое занятие	2	Семинар-конференция
2		Практическое занятие	2	Деловая игра
3		Практическое занятие	2	Интерактивная игра

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом образовательного процесса. Она направлена на 1) получение углубленных знаний по изучаемым тематикам; 2) получение навыков самостоятельной работы с литературой, периодическими изданиями и интернет-ресурсами; 3) формирование умения обобщать и концентрировать полученные знания; 4) получение опыта подготовки и проведения докладов, дискуссий, использования современных технических средств.

Вопросы для самоконтроля:

К практическим занятиям студенты должны быть готовы к ответам на следующие вопросы.

- Ядерные технологии – технологии двойного назначения. Что подразумевается под этим? Приведите примеры таких технологий.
- В чем состоит отличие ядерного и термоядерного оружия?
- Расскажите о принципе действия ЯО ствольного и имплозивного типов.
- Какие стадии ЯТЦ наиболее чувствительны с точки зрения распространения?
- Какую роль играет вопрос нераспространения в перспективе развития ядерной энергетики?

- Почему не произошло глобального распространения ЯО в середине XX века?
- Как определяется государство, обладающее ЯО? Какие страны сюда относятся?
- Что такое режим нераспространения ЯО и каковы его основные составляющие?
- Какова была реакция мирового сообщества на атомные бомбардировки Японии?
- В чем состоял план Баруха? Был ли он принят и почему?
- В чем состоял ответ СССР на план Баруха?
- Назовите примеры распространения атомных технологий в 1950-1960-е годы.
- В чем состоят обязательства ЯОГ и НЯОГ согласно ДНЯО?
- Почему статья ДНЯО, касающаяся ядерного разоружения, считается самой проблемной статьей Договора?
- Каков срок действия ДНЯО?
- В чем состоит смысл конференций по рассмотрению действия ДНЯО и какие решения на них принимаются?
- В чем состоит план “Атомы для мира”?
- Каковы цели и функции МАГАТЭ?
- Что такое гарантии МАГАТЭ?
- Расскажите про развитие гарантий МАГАТЭ.
- Назовите основные открытия, сделанные учеными на пути освоения энергии ядра.
- Расскажите про особенности первого в мире реактора: конструкция, цель.
- Какие материалы необходимо было наработать для получения ЯО? По какому пути пошла США – урановому / плутониевому? Какие сложности возникли?
- ЯО какого типа было создано в США – ствольное / имплозивное?
- Какова роль разведки в создании ЯО в СССР?
- Какие объекты промышленности в СССР были сооружены при создании ЯО?

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составил:

_____ **Е.Г. Куликов**
доцент отделения ЯФиТ(М) НИЯУ МИФИ
кандидат технических наук

Рецензенты:

_____ **Т.В. Мельникова**

доцент отделения ЯФиТ(О) НИЯУ МИФИ
кандидат химических наук

В.Б. Глебов

старший научный сотрудник,
кандидат технических наук