

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

АВАРИЙНАЯ ГОТОВНОСТЬ И РЕАГИРОВАНИЕ

название дисциплины

для студентов направления подготовки

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

направление/профиль

Радиационная безопасность атомных станций

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель

- сформировать представление о системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на радиационно опасных объектах и познакомить студентов с международными и российскими подходами к созданию систем аварийной готовности и реагирования в атомной отрасли.

Задачи:

- сформировать представления о системах и средствах защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- познакомить с системой аварийной готовности и реагирования в атомной отрасли РФ и за рубежом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) СПЕЦИАЛИТЕТА

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

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Дозиметрия и защита от излучений», «Инструментальные методы радиационного контроля», «Техника инженерной защиты».

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: выполнение научно-исследовательской работы, всех видов практики и выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

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

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

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок	З-ПК-1 Знать современную техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок; У-ПК-1 Уметь использовать научно-техническую информацию для проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок; В-ПК-1 Владеть методами поиска и анализа научно-технической информации и опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок;
ПК-10	Способен провести оценку ядерной и радиационной безопасности при	З-ПК-10 Знать критерии ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ; У-ПК-10 Уметь проводить оценки ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ;

	эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами	В-ПК-10 Владеть методами оценки ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ЯЭУ, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами;
ПК-10.2	Способен к оценке соответствия производственно-технологических решений требованиям радиационной безопасности и разработке необходимых компенсирующих мероприятий	3-ПК-10.2 Знать требования радиационной безопасности, принципы разработки и типовые решения для проведения мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности производственно-технологических решений; У-ПК-10.2 Уметь проводить оценку соответствия производственно-технологических решений требованиям радиационной безопасности; В-ПК-10.2 Владеть методами оценки соответствия производственно-технологических решений требованиям радиационной безопасности, навыками разработки контрмер и других компенсирующих мероприятий.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за научно-технические достижения России, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности за результаты исследований и их последствия, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечение в

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

воспитание	обеспечивающих формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры ядерной и радиационной безопасности (B24)	Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование профессиональной ответственности в области разработки, а также применения современных методов, приборов и систем для достижения устойчивого развития мирных ядерных технологий, направленных на улучшение труда и жизни человека (B25)	
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование ответственной экологической позиции (B26)	

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)	24
В том числе:	
лекции	16
практические занятия (из них в форме практической подготовки)	16 (0)
лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)	- (0)
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
зачет с оценкой	-
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	40
Всего (часы):	72
Всего (зачетные единицы):	2

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
1-8	1.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	8	8	-	-	20
1-4	1.1.	Общие сведения о чрезвычайных ситуациях	4	4	-	-	10
5-8	1.2.	Системы, средства и мероприятия защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций	4	4	-	-	10
9-16	2.	Аварийная готовность и реагирование в атомной отрасли	8	8	-	-	20
9-12	2.1.	Управление авариями и противоаварийное планирование	4	4	-	-	10
13-16	2.2.	Международная и национальная система аварийной готовности и реагирования	4	4	-	-	10
		Всего:	16	16	-	-	40

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

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Неделя	№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1-8	1.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	
1-4	1.1.	Общие сведения о чрезвычайных ситуациях	Основные определения, понятия, классификация чрезвычайных ситуаций. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Классификация объектов экономики по потенциальной опасности
5-8	1.2.	Системы, средства и мероприятия защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций	Гражданская оборона. Категоризация объектов и группы территорий по ГО. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Задачи и организационная структура РСЧС. Территориальные и функциональные подсистемы. Режимы функционирования, силы и средства РСЧС. Средства защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Мероприятия по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: правовые, организационные, инженерно-технические, медико-профилактические
9-16	2.	Аварийная готовность и реагирование в атомной отрасли	
9-12	2.1.	Управление авариями и противоаварийное планирование	Международные требования к системе управления аварийными ситуациями. Основные понятия в области управления авариями. Управление тяжелыми авариями. Российская концепция управления авариями Противоаварийное планирование. Принцип глубокоэшелонированной защиты. План мероприятий по защите персонала и населения в случае радиационной аварии
13-16	2.2.	Международная и национальная система аварийной готовности и реагирования	Международная система готовности и реагирования на ядерные и радиологические аварийные ситуации. Правовая основа международной системы аварийной готовности и реагирования. Стандарты безопасности МАГАТЭ по аварийной готовности и реагированию. Международные механизмы оперативного взаимодействия системы аварийной готовности и реагирования. Информационный обмен в области аварийной готовности и реагирования. Деятельность МАГАТЭ по обеспечению готовности к аварийным ситуациям Национальная система аварийной готовности и реагирования в атомной отрасли. Отраслевая система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Госкорпорации «Росатом». Ситуационно-кризисный центр ГК «Росатом». Система предупреждения и ликвидации

		чрезвычайных ситуаций Концерна «Росэнергоатом» Аварийная готовность и реагирование на атомной станции
--	--	--

Практические/семинарские занятия

Неделя	№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1-8	1.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	
1-4	1.1.	Характеристики и особенности чрезвычайных ситуаций	Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Классификация чрезвычайных ситуаций по пространственному масштабу. Классификация чрезвычайных ситуаций по тяжести последствий. Стадии развития чрезвычайных ситуаций.
5-8	1.2.	Системы, средства и мероприятия защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций	Системы и средства оповещения населения об опасности, его информирование о порядке действий в сложившихся чрезвычайных условиях; эвакуационные мероприятия; меры по инженерной защите населения; меры радиационной и химической защиты; медицинские мероприятия; подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций; средства коллективной и индивидуальной защиты.
9-16	2.	Аварийная готовность и реагирование в атомной отрасли	
9-12	2.1.	Управление авариями и противоаварийное планирование	Методология оценки ожидаемого облучения населения. Прогноз ожидаемых доз аварийного облучения населения по нормам и критериям НРБ-99/2009. Оценка радиационной и химической обстановок при аварии на радиационно-опасном объекте
13-16	2.2.	Международная и национальная система аварийной готовности и реагирования	Система МАГАТЭ по инцидентам и аварийным ситуациям. Систематизация тяжести событий на АЭС по нормам МАГАТЭ

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>);

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
Текущий контроль			
1.	Раздел 1	3-ПК-1; В-ПК-1; У-ПК-1; 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10; 3-ПК-10.2; У-ПК-10.2; В-ПК-10.2	Тест
2.	Раздел 2	3-ПК-1; В-ПК-1; У-ПК-1; 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10; 3-ПК-10.2; У-ПК-10.2; В-ПК-10.2	Задачи
Промежуточный контроль			
	Зачет	3-ПК-1; В-ПК-1; У-ПК-1; 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10; 3-ПК-10.2; У-ПК-10.2; В-ПК-10.2	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>Тест</i>	7	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Задачи</i>	15	18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
Зачет	-		
<i>Зачетный билет</i>	-	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.

Определение бонусов и штрафов

Бонусы: поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за присутствие на лекциях, практических и лабораторных занятиях и активную и регулярную работу на занятиях. Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов.

Штрафы: за несвоевременную сдачу лабораторных работ и представление докладов оценка может быть снижена на 10% (за каждый вид текущего контроля).

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Практические работы выполняются индивидуально, отчетные материалы сдаются в электронном виде, допустимо использование электронной почты.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения. К сдаче зачета допускаются учащиеся, которые успешно преодолели оценочные мероприятия текущего контроля.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений приводить примеры практического использования знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

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 существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	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		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. Ластовкин В. Основы радиационной безопасности: учеб. пособие. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 143 с.
2. Мاستрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник для студ. высш. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 336 с.
3. Готовность и реагирование в случае ядерной или радиологической ситуации. Серия норм безопасности, № GSR Part 7, МАГАТЭ, Вена (2016).
4. Радиационная безопасность и безопасность источников излучения. Серия норм безопасности, № GSR Part 3, МАГАТЭ, Вена (2015).

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

б) дополнительная учебная литература:

1. Волкова А.А. и др. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 215 с.
2. Иофьев Б.И. Аварии и вокруг них. – М.: Изд-во Эдитус, 2013. – 274 с.
3. Ефремов С.В., Цаплин В.В. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие – СПб.: СПбГАСУ, 2011. – 296 с.
4. Радиационно-гигиенические аспекты преодоления последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Под ред. Г.Г. Онищенко и А.Ю. Поповой. Т. 1. – СПб., 2016. – 448 с.
5. Приказ Ростехнадзора от 17.12.2015 № 522 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15).
6. Букринский А.М. Современные требования к управлению запроектными авариями на АЭС // Теплоэнергетика. 2019. № 5. С. 22–25.
7. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций: учебное пособие / под редакцией В. Ю. Радоуцкого. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. – 91 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177597>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Электронные научные библиотеки и сайты:

- МЧС России / Деятельность [Официальный сайт]. – URL: <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost>
- Управление тяжелыми авариями [Электронный ресурс] / МАГАТЭ, 1998-2019 (официальный сайт). URL: <https://www.iaea.org/ru/temy/upravlenie-tyazhelyimi-avariyami>
- Противоаварийное планирование и аварийная готовность / АО «Концерн Росэнергоатом, 2019 (официальный сайт). URL: https://www.rosenergoatom.ru/safety_environment/obespechenie-bezopasnosti/protivoavariynoe-planirovanie-i-avariynaya-gotovnost/
- Деятельность МАГАТЭ по обеспечению АГР <https://www.iaea.org/newscenter/multimedia/videos/ensuring-emergency-preparedness>
- СКЦ Росатома <https://www.skcr.ru/about/video2>
- Подвижной комплекс управления СКЦ <http://skcr.ru/reaction/video> Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) [Официальный сайт]. – URL: <http://www.un.org/ru/ga/iaea/>
- Международная комиссия по радиологической защите МКРЗ (ICRP) [Официальный сайт]. – URL: <http://www.icrp.org/>
- Госкорпорация Росатом [Официальный сайт]. – URL: <http://www.rosatom.ru/>
- Ростехнадзор [Официальный сайт]. – URL: <http://www.gosnadzor.ru/>
- Научная электронная библиотека E-LIBRARY. – URL: <http://e-library.ru/www.elibrary.ru>

- Научная электронная библиотека ScienceDirect – URL: <http://www.sciencedirect.com/>
- Научная электронная библиотека Springer – URL: www.springerlink.com

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 предложенные преподавателем задания для самостоятельной работы, готовиться к текущей и промежуточной аттестации, прорабатывая необходимый материал согласно перечню терминов, контрольных вопросов и списку рекомендованной литературы.

Студент должен вести конспект занятий - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Во время самостоятельной проработки материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным 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 биологической и экологической информатики. Аналитический разбор подобных публикаций помогает пониманию и усвоению теоретического материала, формирует навыки использования различных подходов, решения стандартных задач, развивает способность к нестандартным решениям. Литературные источники, размещенные в сети интернет в свободном доступе, включены в электронный вариант УМКД и могут быть представлены студентам по запросу.

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;
- подготовка к зачету.

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

По окончании изучения дисциплины проводится зачет. При подготовке к зачету 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, обязательное выполнение лабораторных работ в компьютерном классе; устное выступление перед группой на дискуссионную тему из предлагаемых тематик самостоятельной работы; творческий подход к выполнению зачетной работы.

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

- Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.
- Доступ к интернету, в том числе к сайтам ГПНТБ, ГРНТИ, научных библиотек и др.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

12.2. Перечень программного обеспечения

- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
- Для выполнения лабораторных работ требуются программы пакета Microsoft Office (Access, Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer
- Для оформления письменных работ, презентаций к докладу, работы в электронных библиотечных системах необходимы программы пакета Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Не требуется.

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

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.

Для практических занятий необходим компьютерный класс.

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
2	Аварийная готовность и реагирование в атомной отрасли	Практические занятия	4	Ситуационные задачи

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

Самостоятельная работа студентов составляет значительную часть общей трудоемкости дисциплины, является важнейшим 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.

14.3. Краткий терминологический словарь

Авария радиационная – потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которая могла привести или привела к облучению людей выше установленных норм или радиоактивному загрязнению окружающей среды.

Авария на АС (авария) – нарушение нормальной эксплуатации АС, при котором произошел выход радиоактивных веществ и (или) ионизирующего излучения за границы, предусмотренные проектной документацией АС для нормальной эксплуатации в количествах, превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации; авария характеризуется исходным событием, путями протекания и последствиями.

Аварийная готовность – способность принимать меры, которые эффективно смягчают последствия аварийной ситуации для здоровья человека и безопасности, качества жизни, собственности или окружающей среды.

Аварийная ситуация (emergency) – нештатная ситуация или нештатное событие, которые требуют принятия оперативных мер для смягчения опасности или неблагоприятных последствий для жизни и здоровья человека, имущества или окружающей среды.

Аварийное реагирование – осуществление мер, направленных на смягчение последствий аварийной ситуации для здоровья человека и безопасности, качества жизни, собственности и окружающей среды. Оно может также обеспечивать основу для возобновления нормальной социальной и хозяйственной деятельности.

Аварийно-спасательные формирования – работники аварийной службы, которые первыми осуществляют реагирование на месте развития аварийной ситуации.

Аварийные меры (меры аварийного реагирования) (emergency (response) action) – меры, принимаемые в рамках реагирования на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию с целью смягчения последствий аварийной ситуации для жизни и здоровья людей, имущества и окружающей среды.

Аварийный работник (emergency worker) – лицо, выполняющее конкретные обязанности работника при реагировании на аварийную ситуацию.

Аварийные службы (emergency services) – местные организации, осуществляющие реагирование за пределами площадки, которые являются общедоступными и выполняют функции аварийного реагирования. В их число могут входить полиция, пожарные части и спасательные команды, скорая помощь и подразделения по борьбе с опасными материалами.

Детерминированный эффект (deterministic effect) – радиационно-индуцированное воздействие на здоровье, для которого обычно существует пороговый уровень дозы, выше которого тяжесть проявления этого воздействия возрастает с увеличением дозы.

Доза ионизирующего излучения – количество энергии ионизирующего излучения, которое воспринимается некоторой средой за определенный промежуток времени.

Загрязнение окружающей среды — это привнесение в окружающую среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных физических, химических или биологических агентов (загрязнителей), или превышение их естественного среднесуточного уровня в различных средах, приводящее к негативным воздействиям

Защитная мера (protective action) – мера, принимаемая в целях предотвращения или снижения доз, которые в противном случае могут быть получены в ситуации аварийного облучения или в ситуации существующего облучения.

Зона аварийного планирования (emergency planning zone) – зона предупредительных мер (ЗПМ) и зона планирования срочных защитных мер (ЗПСМ).

Зона радиоактивного загрязнения – территория или акватория, в пределах которой имеется радиоактивное загрязнение. В зависимости от степени радиоактивного загрязнения различают зоны умеренного, сильного, опасного и чрезвычайно опасного загрязнения.

Ионизирующее излучение – поток элементарных частиц и/или квантов электромагнитного излучения, который: создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков.

Класс аварийной ситуации (emergency class) – набор условий, требующих осуществления схожих мер немедленного аварийного реагирования.

Нерадиологические последствия (non-radiological consequences) – неблагоприятные психологические, социальные или экономические последствия ядерной или радиологической аварийной ситуации или аварийного реагирования, затрагивающие жизнь и здоровье людей, имущество или окружающую среду.

Общие критерии (generic criteria) – уровни прогнозируемой дозы или дозы, которая была получена, при которых должны быть приняты защитные меры и другие меры реагирования.

Оперативные критерии (operational criteria) – значения поддающихся измерению или наблюдаемых условий (т.е. величин) для использования при реагировании на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию с целью определения необходимости принятия надлежащих защитных мер и других мер реагирования.

План аварийных мероприятий (emergency plan) – изложение целей, политики и концепции операций по реагированию на аварийную ситуацию, а также описание структуры, полномочий и обязанностей для обеспечения систематического, координированного и эффективного реагирования. План аварийных мероприятий служит в качестве основы для разработки других планов, процедур и контрольных списков.

Радиационная безопасность населения – состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения.

Радиационно-опасный объект – объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества; и при аварии на котором может произойти

облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов национальной экономики, а также окружающей природной среды.

Радиоактивное вещество – вещество, которое имеет в своем составе радиоактивные нуклиды

Радиоактивное выпадение - осадки, обладающие повышенной радиоактивностью из-за захвата радиоактивных аэрозолей и газов из атмосферы.

Радиоактивное загрязнение – загрязнение поверхности Земли, атмосферы, воды либо продовольствия, пищевого сырья, кормов и различных предметов радиоактивными веществами в количествах, превышающих уровень, установленный нормами радиационной безопасности и правилами работы с радиоактивными веществами

Репрезентативное лицо (representative person) – лицо, получившее дозу, которая является репрезентативной дозой, полученной индивидуумами в популяции, подвергшимися наибольшему облучению.

Референтный уровень (reference level) – в ситуации аварийного облучения или ситуации существующего облучения – уровень дозы, риска или концентрации активности, выше которого нецелесообразно допускать облучение и ниже которого будет продолжаться оптимизация защиты и безопасности.

Стохастический эффект (stochastic effect) – радиационно-индуцированное воздействие на здоровье человека, вероятность проявления которого повышается при более высоких дозах излучения, а тяжесть проявления которого (в случае развития) не зависит от дозы.

Управление аварией – действия, направленные на предотвращение развития проектных аварий в запроектные и на ослабление последствий запроектных аварий.

Эксплуатирующая организация (operating organization) – любая организация или лицо, которые подают заявку на получение официального разрешения или получили официальное разрешение на эксплуатацию имеющей официальное разрешение установки или разрешенную деятельность и несут ответственность за ее безопасность.

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 также 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 составили:

А.А. Удалова

профессор отделения ЯФиТ (О) НИЯУ МИФИ,
доктор биологических наук

Т.В. Мельникова

доцент отделения ЯФиТ (О) НИЯУ МИФИ,

кандидат химических наук

Рецензент:

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

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