

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

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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 изучения дисциплины:

- формирование у студентов понимания актуальных проблем и современных методов инженерной защиты окружающей среды от техногенного воздействия, включая радиационные факторы.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение современных научно-технических подходов к минимизации негативного антропогенного воздействия на биосферу;
- освоение ресурсосберегающих технологий очистки выбросов и сбросов, применяемых в атомной промышленности;
- анализ передовых методов обращения с радиоактивными отходами и вывода из эксплуатации радиационно-опасных объектов.

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: «Физико-химические методы анализа», «Дозиметрия ионизирующих излучений», Ядерная физика» или аналогичных.

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

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 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	З-ПК-10 Знать критерии ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ; У-ПК-10 Уметь проводить оценки ядерной и

	безопасности при эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами	радиационной безопасности ЯЭУ; В-ПК-10 Владеть методами оценки ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ЯЭУ, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами;
ПК-11	Способен анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС	З-ПК-11 Знать правила техники безопасности при проведении монтажа, ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ; У-ПК-11 Уметь проводить монтаж, ремонт и демонтаж оборудования ЯЭУ применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС; В-ПК-11 Владеть навыками монтажных и демонтажных работ на технологическом оборудовании;
ПК-10.1	Способен к анализу и оценке воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды	З-ПК-10.1 Знать закономерности воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; У-ПК-10.1 Уметь проводить анализ воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; В-ПК-10.1 Владеть методами оценки воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды;
ПК-10.2	Способен к оценке соответствия производственно-технологических решений требованиям радиационной безопасности и разработке необходимых компенсирующих мероприятий	З-ПК-10.2 Знать требования радиационной безопасности, принципы разработки и типовые решения для проведения мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности производственно-технологических решений; У-ПК-10.2 Уметь проводить оценку соответствия производственно-технологических решений требованиям радиационной безопасности; В-ПК-10.2 Владеть методами оценки соответствия производственно-технологических решений требованиям радиационной безопасности, навыками разработки контрмер и других компенсирующих мероприятий.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное	Создание условий,	Использование воспитательного

воспитание	обеспечивающих формирование культуры умственного труда (B11)	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 научного 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 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 творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	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 информационной безопасности (B23)	

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)	80
В том числе:	
<i>лекции</i>	16
<i>практические занятия</i>	32
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	(0)
<i>лабораторные занятия</i>	32
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	(0)
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
<i>экзамен</i>	54
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	82
Всего (часы):	216
Всего (зачетные единицы):	6

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 в часах				
			Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-4	1.	Введение в актуальные проблемы инженерной защиты	4	8	4	-	30
1	1.1.	Современные экологические вызовы и стратегии их решения	1	2	-	-	10
1-2	1.2.	Нормативно-правовая база и принципы нормирования	1	2	-	-	10
3-4	1.3	Радиационно-опасные объекты (РОО) как источник воздействия на ОС	2	4	-	-	10
5-16	2.	Современные технологии инженерной защиты сред	12	24	32	-	12
5-8	2.1.	Актуальные методы защиты атмосферы	4	8	16	-	4
9-13	2.2.	Современные подходы к очистке природных и сточных вод	4	8	16	-	4
14-16	2.3	Комплексная защита литосферы и управление отходами	4	8	-	-	4
	3.	Курсовой проект	-	-	-	-	40
		Итого за семестр:	16	32	32	-	82

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)

Лекционный курс

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1-4	1.	Введение в актуальные проблемы инженерной защиты	
1	1.1.	Современные экологические вызовы и стратегии их решения	Глобальные изменения климата и роль энергетики. Концепция устойчивого развития. Цели устойчивого развития в контексте атомной энергетики. Принципы малоотходных технологий. Наилучшие доступные технологии как инструмент экологической модернизации.
1-2	1.2.	Нормативно-правовая база и принципы нормирования	Современная система экологического нормирования в РФ. Интегральные показатели качества среды. Принципы установления ПДВ, ВСВ, ПДС, ВСС. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Основные санитарные правила (ОСПОРБ-99/2010). СанПиН по обращению с РАО.
3-4	1.3.	Радиационно-опасные объекты (РОО) как	Классификация и характеристика РОО. АЭС как источник радиоактивных и химических выбросов в атмосферу и

		источник воздействия на ОС	гидросферу. Формирование радиоактивных газоаэрозольных выбросов и жидких радиоактивных отходов (ЖРО). Физико-химические характеристики радионуклидов в выбросах и сбросах.
5-16	2.	Современные технологии инженерной защиты сред	
5-8	2.1.	Актуальные методы защиты атмосферы	Эволюция газоочистных систем. Комбинированные и гибридные методы очистки. Высокоэффективные волокнистые материалы для улавливания тонкодисперсных и радиоактивных аэрозолей. Новые сорбенты для улавливания йода и других газообразных радионуклидов. Каталитическое дожигание и фильтрация на АЭС.
9-13	2.2.	Современные подходы к очистке природных и сточных вод	Современные процессы водоочистки: мембранные технологии (микро-, ультра-, нанофильтрация, обратный осмос); электродиализ; фотокаталитическая и электрохимическая очистка. Ионообменная очистка и концентрирование ЖРО. Спецводоочистка на АЭС: современные схемы и автоматизация. Безреагентные технологии.
14-16	2.3.	Комплексная защита литосферы и управление отходами	Современные подходы к управлению отходами производства и потребления, включая РАО. Инженерные решения по переработке, кондиционированию и долговременному хранению/захоронению РАО. Методы рекультивации загрязненных территорий (в т.ч. после радиационных аварий). Инженерные барьеры безопасности.

Практические/семинарские занятия

Недел я	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1-4	1.	Введение в актуальные проблемы инженерной защиты	
1	1.1.	Современные экологические вызовы и стратегии их решения	-
1-2	1.2.	Нормативно-правовая база и принципы нормирования	Решение задач на расчет платы за загрязнение. Расчет эффективности очистки.
3-4	1.3.	Радиационно-опасные объекты (РОО) как источник воздействия на ОС	Оценка активности выброса. Моделирование распространения радионуклидов.
5-16	2.	Современные технологии инженерной защиты сред	
5-8	2.1.	Актуальные методы защиты атмосферы	Расчет и выбор фильтрующего оборудования. Оценка эффективности сухой и мокрой очистки газов.
9-13	2.2.	Современные подходы к очистке природных и сточных вод	Расчет параметров сорбции и ионного обмена. Анализ работы схем спецводоочистки.
14-16	2.3.	Комплексная защита литосферы и управление отходами	Оценка воздействия полигонов ТКО и РАО. Разработка мероприятий по рекультивации.

Лабораторные работы

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
5-16	2.	Инженерная защита окружающей среды	
5-8	2.1.	Актуальные методы защиты атмосферы	Лабораторная работа №1. Изучение свойств современных фильтрующих материалов (ФП, АФА, МФА) и методик определения массовой концентрации пыли и объемной активности радиоактивных аэрозолей в воздухе производственных помещений с использованием автоматизированных систем. Лабораторная работа №2. Исследование эффективности очистки газов от радиоактивного йода и аэрозолей с помощью современных сорбционных и фильтрующих материалов в модельных установках.
9-13	2.2.	Современные подходы к очистке природных и сточных вод	Лабораторная работа №3. Изучение кинетики адсорбции и ионного обмена на современных органических и неорганических сорбентах для очистки воды от радионуклидов (Cs-137, Sr-90). Лабораторная работа №4. Оценка эффективности комплексных систем очистки воды (например, бытовых и промышленных фильтров-адсорберов) с применением методов физико-химического анализа.

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>);
1. Глушков Ю.М., Мельникова Т.В. Лабораторный практикум по курсу «Основы инженерной экологии». – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2016. – 50 с.
 2. Мельникова Т.В., Глушков Ю.М. Лабораторный практикум по курсу «Актуальные вопросы инженерной защиты». – Москва: НИЯУ МИФИ, 2020. – 51 с.

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, 7 семестр			
1.	Раздел 1-2	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1; 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10; 3-ПК-11; У-ПК-11; В-ПК-11; 3-ПК-10.1; У-ПК-10.1; В-ПК-10.1; 3-ПК-10.2; У-ПК-10.2; В-ПК-10.2	Задачи
2.	Раздел 2	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1; 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10; 3-ПК-11; У-ПК-11; В-ПК-11; 3-ПК-10.1; У-ПК-10.1; В-ПК-10.1; 3-ПК-10.2; У-ПК-10.2; В-ПК-10.2	Лабораторные работы
3	Раздел 1-3	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1; 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10; 3-ПК-11; У-ПК-11; В-ПК-11; 3-ПК-10.1; У-ПК-10.1; В-ПК-10.1; 3-ПК-10.2; У-ПК-10.2; В-ПК-10.2	Курсовой проект
Промежуточная аттестация, 7 семестр			
	Экзамен	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1; 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10; 3-ПК-11; У-ПК-11; В-ПК-11; 3-ПК-10.1; У-ПК-10.1; В-ПК-10.1; 3-ПК-10.2; У-ПК-10.2; В-ПК-10.2	Экзаменационный 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

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Задачи</i>	7	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Лабораторные работы</i>	15	18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
<i>Экзамен</i>	-		
<i>Экзаменационный билет</i>	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100
Курсовой проект		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

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
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. Перевезенцев, В. В. Газоаэрозольные выбросы атомных электростанций, миграция и накопление радионуклидов в объектах окружающей среды : методические указания / В. В. Перевезенцев ; под общей редакцией Э. И. Агаевой. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 76 с. — ISBN 978-5-7038-4248-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103466> (дата обращения: 24.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ветошкин А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 236 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126946>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 304 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72577>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Пронкин, Н. С. Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного топливного цикла : учебное пособие / Н. С. Пронкин. — Москва : Логос, 2020. — 420 с. — ISBN 978-5-98704-599-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163071> (дата обращения: 24.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Легкий В. И., Горбатенко Ю., Первова И. Г., Липунов И. Н. Процессы, аппараты и техника защиты окружающей среды: учебное пособие / под редакцией И. Н. Липунова. — Екатеринбург: УГЛТУ, [б. г.]. — Часть 2: Очистка газопылевых выбросов, 2018. — 299 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142510>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная учебная литература:

1. Перевезенцев, В. В. Радиационное состояние водоемов — охладителей атомных электростанций : учебное пособие / В. В. Перевезенцев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 51 с. — ISBN 978-5-7038-4892-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172781> (дата обращения: 24.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения. — Изд. Дом «Интеллект», 2014. — 312 с.
3. Родионов А.И., Кузнецов Ю.П., Соловьев Г.С. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов. — М.: Химия, КолосС, 2007. — 392 с.
4. Юшин В.А. и др. Техника и технология защиты воздушной среды: Учеб. пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 2005. — 391 с.
5. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. — М.: Альянс, 2005. — 576 с.
6. Глушков Ю.М. Задачи и вопросы по курсу «Техника защиты окружающей среды». — Обнинск, 1997. — 76 с.
7. Васькин С.В. Очистка промышленных выбросов от пылей и аэрозолей. Процессы и аппараты сухой очистки: учебное пособие. — Нижний Новгород: ВГУВТ, 2015. — 132 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65033>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Химик [Официальный сайт]. — URL: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
2. Большая Советская энциклопедия [Официальный сайт]. — URL: <http://dic.academic.ru/>.

3. Вихарев А.А., Зуйкова С.А., Чемерис Н.А., Домина Н.Г. Физико-химические методы анализа. Гипертекстовое учебное пособие [Официальный сайт]. — URL: <http://www.chem-astu.ru/chair/study/PCMA/index.html>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основной формой обучения в высшем учебном заведении. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекций, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным занятиям, экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях.

Рекомендации по подготовке лабораторных работ

Лабораторные занятия по дисциплине «Техника инженерной защиты» имеют цель закрепить теоретический материал, полученный на лекциях, а также дать практические навыки применения полученных знаний в области инженерной защиты.

Непосредственно лабораторные работы предусматривают выполнение заданий по узловым и наиболее важным темам учебной программы. В ходе проведения лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме.

Прежде чем приступить к выполнению работы, необходимо прочитать ход выполнения работы, ещё раз проговорить его с преподавателем. Для выполнения лабораторных работ студент должен иметь рабочую тетрадь, ручку, калькулятор (с функцией расчета интегралов, логарифмов, корня различных степеней), карточки с формулами, рассмотренными на лекциях.

Все лабораторные работы студенты оформляют в отдельной тетради – рабочем журнале – либо используют заранее подготовленные распечатки электронного рабочего журнала, в которые заносят результаты и расчеты.

По каждой выполненной работе отчет составляется студентом индивидуально и представляется преподавателю для проверки.

План составления отчета:

- 1) дата выполнения работы;
- 2) название работы;
- 3) цель работы;
- 4) сущность работы (кратко);
- 5) используемые реагенты;
- 6) посуда и оборудование, необходимые для выполнения работы;
- 7) ход выполнения работы (кратко основные операции);
- 8) экспериментальные данные (очень подробно, с соблюдением всех правил записи результатов и единиц измерений);

- 9) графики на миллиметровой бумаге или в компьютерном исполнении (если используется графический способ нахождения неизвестной концентрации);
- 10) расчет результатов анализа (подробно, с пояснениями), в т. ч. с применением методов математической обработки данных;
- 11) оценка погрешности определения (после проверки результата преподавателем);
- 12) выводы по исследовательской части работы (если требуется).

Лабораторная работа считается выполненной успешно, если погрешность определения не превышает допустимых значений.

Рабочие растворы можно выливать только после проверки результата преподавателем.

Следует обратить особое внимание на недопустимость записи результатов анализа на отдельных листочках или черновиках! Результаты измерений и расчеты следует сразу заносить в рабочий журнал!

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Согласно учебному плану дисциплины «Техника инженерной защиты» ряд вопросов общей программы вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний и их закрепления на практических занятиях.

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям и зачету.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к зачету лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

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 смешанном 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 необходимости)

- Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

12.2. Перечень программного обеспечения (при необходимости)

- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
- Для оформления письменных работ, презентаций, 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

Актуальные вопросы инженерной защиты (Лекции и практические занятия)	Учебная аудитория (№№) Мультимедиа-проектор Проекционный экран Ноутбук Доска для написания мелом или фломастером
Актуальные вопросы инженерной защиты (лабораторные работы)	Учебная лаборатория «Экологический контроль объектов ЯТЦ» (1-№ 608-612) Лаборатория «Неэнергетическое применение ядерной энергии» (2- №110)

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	Введение в актуальные проблемы инженерной защиты	Практические занятия	2	Ситуационные задачи
2	Современные технологии инженерной защиты сред	Практические занятия	4	Ситуационные задачи

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

Темы, выносимые для самостоятельного изучения

Пробег заряженных частиц в веществе.
Взаимодействие γ -квантов с веществом.
Фотопоглощение.
Комптоновское взаимодействие.
Образование пары.
Трековые детекторы заряженных частиц.
Ядерные эмульсии.
Обращение с материалами и изделиями, загрязненными радионуклидами.
Определение загрязнения поверхностей радиоактивными веществами.
Загрязнение жидкостей и сыпучих веществ радиоактивными веществами.
Радиометрия аэрозолей и газов.
Индивидуальный дозиметрический контроль.
Обработка результатов измерения радиоактивности.

Форма контроля: дополнительные вопросы при защите лабораторных работ.

14.3. Краткий терминологический словарь

Абсорбция – поглощение газов или паров жидким поглотителем (абсорбентом). В инженерной защите применяется для улавливания кислых газов (SO_2 , NO_x), а также радиоактивных газов (например, йода) в барботажных установках.

Акватория – участок водной поверхности естественного или искусственного водоёма, используемый для хозяйственных целей или являющийся объектом экологического контроля.

Активный ил – биоценоз микроорганизмов, образующий хлопья и использующийся в биологической очистке сточных вод для окисления органических загрязнений. В современной практике активно применяются модифицированные штаммы для деструкции специфических органических соединений.

Анаэробы – организмы, способные жить и размножаться в бескислородной среде. Используются в метантенках и других установках для анаэробной переработки высококонцентрированных органических отходов.

Аэротенк – сооружение для биологической очистки сточных вод, в которое непрерывно подаётся воздух (аэрация) для обеспечения жизнедеятельности активного ила.

Безотходная технология – принцип организации производства, при котором сырьё и энергия используются максимально эффективно, а отходы либо не образуются, либо служат сырьём для других процессов.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – используются в современном экологическом мониторинге для дистанционного отбора проб воздуха, воды, почвы, а также для радиационной разведки и картирования загрязнений на обширных территориях.

Биологическая рекультивация – завершающий этап восстановления нарушенных земель, включающий комплекс агротехнических, фитомелиоративных и микробиологических мероприятий по воссозданию почвенного плодородия и биоразнообразия. При радиационном загрязнении дополняется мерами по снижению перехода радионуклидов в растения.

Биосорбция – метод очистки сточных вод и газов с использованием биомассы микроорганизмов, водорослей или растительных материалов, способных связывать и концентрировать загрязнители (в т.ч. ионы тяжёлых металлов, радионуклиды). Рассматривается как перспективная альтернатива дорогим синтетическим сорбентам.

Водоочистка – комплекс процессов механической, физико-химической и биологической

очистки воды для доведения её качества до нормативных требований. На АЭС включает специальные системы очистки ЖРО.

Газоочистка – совокупность методов и оборудования для удаления вредных примесей (аэрозолей, газов, паров) из промышленных выбросов. На современных АЭС газоочистка реализуется в системах спецгазоочистки с многоступенчатой фильтрацией и сорбцией.

Жидкие радиоактивные отходы (ЖРО) – радиоактивные жидкие среды, образующиеся при эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных установок, а также при переработке ОЯТ. Основные способы обработки: упаривание, ионный обмен, мембранная фильтрация.

Зона санитарно-защитная (СЗЗ) – территория между промышленным предприятием и жилой застройкой, предназначенная для снижения воздействия вредных факторов. Для АЭС размеры СЗЗ устанавливаются с учётом радиационных рисков и могут корректироваться на основе данных непрерывного мониторинга.

Инженерные барьеры безопасности – совокупность конструктивных элементов и систем (оболочки, герметичные объёмы, фильтры, сорбционные колонны), предназначенных для локализации радиоактивных веществ и предотвращения их поступления в окружающую среду при нормальной эксплуатации и авариях.

Ионообменная очистка – метод извлечения ионов растворённых загрязнений (в т.ч. радионуклидов) из воды путём пропускания через слой ионитов. На АЭС применяется для доочистки конденсата и ЖРО. Современные иониты обладают высокой селективностью к Cs-137 и Sr-90.

Класс опасности отходов – категория, определяющая степень вредного воздействия отходов на окружающую среду. Для радиоактивных отходов установлена специальная классификация по активности, тепловыделению и периоду полураспада.

Мембранные технологии – методы разделения растворов с использованием полупроницаемых мембран (микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос). Широко внедряются для очистки водных сред от взвешенных частиц, коллоидов и растворённых солей, в том числе для концентрирования ЖРО и обессоливания воды.

Мониторинг окружающей среды – система регулярных наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния природы под влиянием антропогенных факторов. Современный мониторинг включает автоматические станции, дистанционное зондирование, ГИС-технологии и цифровые модели распространения загрязнений.

Наилучшие доступные технологии (НДТ) – технологии, основанные на последних достижениях науки и техники, которые обеспечивают минимальное воздействие на окружающую среду и являются экономически приемлемыми. НДТ служат основой для выдачи комплексных экологических разрешений промышленным предприятиям, включая АЭС.

Оборотное водоснабжение – система, в которой отработанная вода после очистки и охлаждения повторно используется в производственном цикле. На АЭС это позволяет сократить забор воды из природных источников и уменьшить тепловое загрязнение водоёмов.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) – процедура выявления, анализа и учёта возможных экологических последствий намечаемой хозяйственной деятельности. Для АЭС ОВОС является обязательным этапом проектирования и включает оценку радиационных рисков.

ПДВ (предельно допустимый выброс) – норматив массы загрязняющего вещества, разрешённого к поступлению в атмосферу от конкретного источника в единицу времени, при соблюдении которого не нарушаются гигиенические и экологические нормативы в приземном слое.

ПДК (предельно допустимая концентрация) – максимальное содержание загрязняющего

вещества в компонентах окружающей среды (атмосферный воздух, вода, почва), которое при ежедневном воздействии на организм не вызывает патологических изменений.

ПДС (предельно допустимый сброс) – норматив массы загрязняющего вещества, разрешённого к поступлению в водный объект со сточными водами, обеспечивающий соблюдение ПДК в контролируемом створе.

Почвозащитные технологии – комплекс агротехнических, гидротехнических и лесомелиоративных мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией, а также по предотвращению накопления загрязнителей в почве. В зонах возможного радиоактивного загрязнения включают глубокое безотвальное рыхление, внесение сорбентов и фиторемедиацию.

Радиоактивные аэрозоли – дисперсные системы, состоящие из газовой среды и взвешенных в ней твёрдых или жидких частиц, содержащих радионуклиды. Основные характеристики – активность, дисперсность, химический состав. Современные методы мониторинга позволяют проводить спектрометрический анализ отдельных частиц.

Рекультивация земель – восстановление нарушенного почвенного покрова, проводимое в два этапа: технический (планировка, нанесение плодородного слоя) и биологический (высадка растений, восстановление экосистем). При радиационных авариях рекультивация дополняется дезактивацией и захоронением верхних слоёв почвы.

Сорбция – поглощение газов, паров или растворённых веществ твёрдым пористым телом (адсорбция) или жидким поглотителем (абсорбция). В инженерной защите используются углеродные, силикагелевые, цеолитсодержащие и ионообменные сорбенты для улавливания летучих радионуклидов и извлечения металлов из сточных вод.

Спецводоочистка – система очистки радиоактивных сточных вод на АЭС, включающая механические фильтры, ионообменные колонны, выпарные аппараты и мембранные установки, обеспечивающая снижение радиоактивности до уровней, допустимых для сброса или повторного использования.

Твёрдые радиоактивные отходы (ТРО) – отработавшие свой ресурс изделия, оборудование, строительные материалы, фильтры, загрязнённые радионуклидами. Современные методы переработки включают прессование, цементирование, битумирование и остекловывание с последующим размещением в специальных хранилищах.

Управление радиоактивными отходами – комплекс организационных и технических мер, включающих сбор, сортировку, переработку, кондиционирование, хранение и захоронение РАО, направленных на обеспечение безопасности персонала, населения и окружающей среды в настоящее время и в будущем.

Фильтр ФП – высокоэффективный тонковолокнистый фильтр из полимерных волокон для очистки газов от аэрозолей. Материалы типа ФП, АФА, МФА широко используются на АЭС в системах вентиляции и спецгазоочистки благодаря высокой удерживающей способности и низкому аэродинамическому сопротивлению.

Экономика замкнутого цикла – модель хозяйствования, в которой отходы производства рассматриваются как вторичные ресурсы, вовлекаемые в новые производственные циклы. Применительно к атомной отрасли – переработка облучённого ядерного топлива, регенерация сорбентов и материалов, минимизация объёмов захораниваемых РАО.

Экологизация производства – комплексный процесс внедрения технологических, конструкторских и управленческих решений, направленных на снижение удельного потребления ресурсов и объёмов выбросов/сбросов. Включает замену устаревшего оборудования на современное, использование НДТ и автоматизацию экологического контроля.

Экологический паспорт предприятия – официальный документ, содержащий

систематизированные данные об источниках воздействия на окружающую среду, объемах выбросов и сбросов, используемых очистных сооружениях, а также планах природоохранных мероприятий. Для АЭС экологический паспорт дополняется радиационными характеристиками. **Электрофильтр** – аппарат для очистки газов от пыли и аэрозолей, в котором осаждение частиц происходит под действием электрического поля (коронный разряд). Современные электрофильтры с импульсным питанием позволяют эффективно улавливать высокоомные и радиоактивные аэрозоли.

Эрозия почв – разрушение верхнего слоя почвы под действием воды или ветра. Противодействие эрозии включает контурную обработку, создание лесополос, террасирование, а также применение закрепителей почвы и защитных экранов на загрязнённых радионуклидами участках.

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 межкультурного 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 составила:

Т.В. Мельникова

доцент отделения ядерной физики и технологий (О)
кандидат химических наук

Рецензенты:

Л.П. Полякова

доцент отделения ядерной физики и технологий (О)
кандидат химических наук, доцент

В.А. Ардашева

эксперт группы по охране окружающей среды
ФГУП «Объединенный эколого-технологический и научно-исследовательский центр по обезвреживанию РАО и охране окружающей среды»