

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

РАДИАЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ

название дисциплины

для студентов направления подготовки

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

профиль

Радиационная безопасность атомных станций

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

- формирование у студентов современного представления о радиобиологии как науке, изучающей закономерности и эффекты воздействия радионуклидов и ионизирующих излучений на человека и биоту для целей радиационной безопасности и защиты.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теории и принципов воздействия ионизирующего излучения разного качества на биологические системы в больших и малых дозах;
- формирование знаний, необходимых для оценки действия излучений в больших и малых дозах, а также комбинированного воздействия радиации и других факторов химической и физической природы на разных уровнях организации биоты;
- освоение принципов идентификации и нормирования радиационных воздействий на человека и биоту в свете принципов и требований Основных Норм Безопасности МАГАТЭ (ОНБ-2014).

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: «Общая физика», «Математический анализ», «Химия», «Ядерная физика».

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Медико-биологические основы радиационной безопасности», «Безопасность жизнедеятельности», «Атомное право», «Основы радиационной химии», «Радиационная экология», выполнение научно-исследовательской работы, всех видов практики и выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 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 эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами	З-ПК-10 Знать критерии ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ; У-ПК-10 Уметь проводить оценки ядерной и 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-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;

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры умственного труда (В11)	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 курсовые проекты. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для 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); Создание условий, обеспечивающих формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); Создание условий, обеспечивающих формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	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. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепления 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); 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); Создание условий, обеспечивающих формирование ответственной позиции по применению ядерных технологий в свете сохранения окружающей среды для будущих поколений (B26)	1. Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2. Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Экология», «Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений», «Ядерные технологии», «Радиационная гигиена», «Атомное право», «Радиационная и экологическая безопасность объектов ЯТЦ» для формирования личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3. Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Информатика», «Принципы обеспечения безопасности АЭС», «Принципы обеспечения безопасности эксплуатации АЭС», «Критерии безопасности и оценки риска», «Ядерные технологии и экология топливного цикла», «Информационные и компьютерные технологии», «Физические основы получения информации», «Информационная безопасность», «Автоматизированная система управления технологическим процессом АЭС», «Системы управления и защиты ядерных энергетических установок» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов.
------------------------------------	---	---

		4. Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений», «Ядерные технологии», «Радиационная и экологическая безопасность объектов ЯТЦ», «Техногенные системы и экологический риск», «Безопасное обращение с РАО и ОЯТ», «Радиационная экология» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработке ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.
--	--	---

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 по семестрам:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	64
В том числе:	
<i>лекции</i>	32
<i>практические занятия</i>	32
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	(0)
<i>лабораторные занятия</i>	-
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	
Промежуточная аттестация	-
В том числе:	
<i>экзамен</i>	-
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	8
Всего (часы):	144
Всего (зачетные единицы):	4

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

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

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы				
			Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-2	1.	Введение в дисциплину. Источники ионизирующего излучения	4	4	-	-	2
1,2	1.1.	Предмет и объекты изучения радиобиологии. Радиобиология в системе наук. Этапы развития.	2	2	-	-	2
1,2	1.2.	Источники ионизирующего излучения в окружающей среде	2	2	-	-	2
3-10	2.	Свойства, особенности и эффекты биологического действия ионизирующего излучения	16	16	-	-	3
3,4	2.1.	Физические характеристики излучений: проникающая способность и ионизация	2	2	-	-	0,5
3,4	2.2.	Единицы радиоактивности, дозы излучения, ОБЭ и линейная передача энергии	2	2	-	-	0,5
5,6	2.3.	Сравнительная радиочувствительность биологических объектов	2	2	-	-	0,5
5,6	2.4.	Механизмы лучевого поражения и восстановления клеток и тканей	2	2	-	-	0,5
7,8	2.5	Радиационные синдромы и лучевая болезнь человека	4	4	-	-	0,5
9,10	2.6.	Кислородный эффект в радиобиологии	2	2	-	-	0,5
9,10	2.7	Малые дозы облучения и явление гормезиса	2	2	-	-	-
11-12	3.	Радиобиология растений	4	4	-	-	1
11,12	3.1.	Острое и хроническое облучение растений	2	2	-	-	0,5
11,12	3.2.	Радиочувствительность растений на разных стадиях онтогенеза	2	2	-	-	0,5
13-16	4.	Комбинированное действие облучения и факторов химической и физической природы	8	8	-	-	2
13,14	4.1.	Определение понятий синергизма, сенсibilизации, антагонизма и аддитивного действия.	2	2	-	-	0,5
13,14	4.2.	Явление радиопротекции при комбинированном действии радиации и химических агентов	2	2	-	-	0,5
15,16	4.3.	Молекулярные механизмы комбинированного и сочетанного действия радиации	4	4	-	-	2
		ВСЕГО:	32	32	-	-	8

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

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	1.	Введение в дисциплину. Источники ионизирующего излучения	
1	1.1.	Предмет и объекты изучения радиобиологии. Радиобиология в системе наук. Этапы развития.	Основные понятия, термины и определения. Три этапа в развитии радиоэкологии. Радиобиологические исследования в дореволюционной России. Работы П.П. Орлова, А.П. Соколова, Л.С. Коловрат-Червинского, В.И. Вернадского, А.П. Виноградова. Период ядерных испытаний и гонки вооружений. Работы В.М. Ключковского и Н.В. Тимофеева-Ресовского. Авария на ЧАЭС и Фукусима, задачи радиационной биологии на современном этапе. Примеры воздействия радиационных факторов на человека и биоту.
1	1.2.	Источники ионизирующего излучения в окружающей среде	Классификация источников ИИ. Природный радиационный фон. Естественные источники ИИ. Космическое излучение. Природные (естественные) радиоактивные вещества. Земные источники излучения. Искусственные источники ионизирующих излучений и их применение в медицине (ядерная медицина) и сельском хозяйстве.
3-9	2.	Свойства, особенности и эффекты биологического действия ионизирующего излучения	
3	2.1.	Физические характеристики излучений: проникающая способность и ионизация	Размен энергии излучения в веществе, этапы ответных реакций биологических объектов на облучение; радиобиологический парадокс. Внешнее и инкорпорированное облучение организма: общее и локальное, кратковременное и протрагированное (хроническое) облучение.
3	2.2.	Единицы радиоактивности, дозы излучения, ОБЭ и линейная передача энергии	Единицы экспозиционных доз, единицы поглощенных доз. Эквивалентные и эффективные дозы облучения. Коллективные и ожидаемые дозы. Фактор изменения дозы ФИД. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) и линейная потеря энергии (ЛПЭ) излучений и связь между ними. Понятие большие и малые дозы радиации.
5	2.3.	Сравнительная радиочувствительность биологических объектов	Чувствительность к ионизирующему излучению различных представителей живого царства. Радиочувствительность размещающихся по сложности организации живых систем. Иммуно-гормональные нарушения; отдаленные генетические и онкологические последствия облучения; лучевая катаракта; изменение продолжительности жизни.
5	2.4.	Механизмы лучевого поражения и восстановления клеток и тканей	Теория попадания и концепция мишени. Лучевое поражение генома. Типы гибели облученных клеток. Репарация ДНК и восстановление клеток.

			Прямой и косвенный механизм действия радиации. Свободнорадикальные процессы, роль радиотоксикантов в развитии лучевого поражения.
7	2.5.	Радиационные синдромы и лучевая болезнь человека	Критические органы и критические процессы в лучевом поражении организма. Кровотворный, кишечный и церебральный радиационные синдромы, и их дозовая зависимость.
9	2.6.	Кислородный эффект в радиобиологии	Модификация действия облучения кислородом. Кислородный эффект как универсальное явление в радиобиологии. Коэффициент кислородного усиления (ККУ). Механизм кислородного эффекта.
9	2.7.	Относительность понятия «малые дозы» для различных биологических видов	Понятия «малые дозы» для различных биологических видов. Различные определения понятия «малые дозы». Беспороговая концепция действия радиации на человека.
11	3.	Радиобиология растений	
11	3.1.	Острое и хроническое облучение	Действие острого и хронического облучения на основные компоненты фито- и агроценозов.
11	3.2.	Радиочувствительность растений на разных стадиях онтогенеза	Продуктивность растений и радиочувствительность семян. Эффекты предпосевного облучения семян
13,15	4.	Комбинированное действие облучения и факторов химической и физической природы	
13	4.1.	Определение понятий синергизма, сенсibilизации, антагонизма и аддитивного действия.	Коэффициенты синергизма и антагонизма. Модели действия двух агентов различной природы на биологические объекты. Математическая модель синергизма: модель единой действующей дозы; модель В.Г.Петина о взаимодействии субповреждений
13	4.2.	Явление радиопротекции при комбинированном действии радиации и химических агентов	Характеристика двух классов химических протекторов: индолилалкиламинов и меркаптоэтиламинов. Механизм действия радиопротекторов: ловушки радикалов, повышение уровня эндогенных SH - групп, сульфидрильная гипотеза Граевского Э.Я. Радиозащита как результат активации репарации ДНК.
15	4.3.	Молекулярные механизмы комбинированного и сочетанного действия радиации	Физико-химические механизмы комбинированного действия облучения и гипертермии на клетки животных и человека. Синергизм при сочетанном действии облучения и некоторых химических агентов. Молекулярный механизм взаимодействия повреждений в ДНК и мембранах клетки.

Практические/семинарские занятия

Неделя	№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
2	1.	Введение в дисциплину. Источники ионизирующего излучения	
2	1.1.	Предмет и объекты изучения радиобиологии. Радиобиология в системе наук. Этапы развития	Фундаментальная задача, составляющая предмет радиационной биологии. Характерные особенности радиобиологии как науки. Задачи, решаемые отдельными направлениями

			фундаментальной радиобиологии: радиационной биохимией, радиационной цитологией, медицинской радиобиологией и другими направлениями. Радиобиологический парадокс. Принцип Бергонье и Трибондо, примеры реализации.
2	1.2.	Источники ионизирующего излучения в окружающей среде	Электромагнитное и корпускулярное излучение: природа, качественные и количественные характеристики. Линейная передача энергии излучения веществу (ЛПЭ). Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) излучений; связь ОБЭ с ЛПЭ.
4-10	2.	Свойства, особенности и эффекты биологического действия ионизирующего излучения	
4	2.1.	Физические характеристики излучений: проникающая способность и ионизация	Оценка проникающей способности и механизмов размена энергии излучений разного качества. Взаимодействие электромагнитных излучений с биологической тканью. Механизмы передачи энергии заряженными частицами и нейтронами молекулам биологической ткани.
4	2.2.	Единицы радиоактивности, дозы излучения, ОБЭ и линейная передача энергии	Оценка и расчет эквивалентной, эффективной, коллективной и ожидаемой дозы облучения. Понятия и определение риска и ущерба при действии радиации.
6	2.3.	Сравнительная радиочувствительность биологических объектов.	Построение кривых выживаемости для различных групп организмов. Вычисление среднелетальной дозы облучения D_0 , D_q и п.
6	2.4.	Механизмы лучевого поражения и восстановления клеток и тканей.	Построение кривых восстановления облученных клеток и организмов, в том числе и при комбинированном действии радиации.
8	2.5.	Радиационные синдромы и лучевая болезнь человека	Определение дозовых параметров для различных радиационных синдромов (костномозговом, кишечном и церебральном) при излучении разного качества и при хронической лучевой болезни.
10	2.6.	Кислородный эффект в радиобиологии	Универсальность кислородного эффекта. Определение коэффициента кислородного усиления (ККУ) при оценке радиобиологических эффектов.
10	2.7.	Относительность понятия «малые дозы» для различных биологических видов.	Концепция нелинейных эффектов низкодозового облучения по Е.Б. Бурлаковой. Явление и механизмы гормезиса. Адаптивный эффект. Эффект свидетеля. Нестабильность генома в поколениях облученных клеток.
12	3.	Радиобиология растений	
12	3.1.	Острое и хроническое облучение	Биологическое действие излучений на растения. Определение эффектов действия ионизирующего дозы для разных видов растений.
12	3.2.	Радиочувствительность растений на разных стадиях	Постановка радиобиологического эксперимента. Построение дозовых кривых радиационного

		онтогенеза	угнетения растений лука <i>Allium</i> сера по угнетению роста корешков, подавлению митотического индекса клеток апикальной меристемы корней (стандартный радиобиологический эксперимент) .
14-16	4.	Комбинированное действие облучения и факторов химической и физической природы	
14	4.1.	Определение понятий синергизма, сенсibilизации, антагонизма и аддитивного действия	Определение ФИД, коэффициентов синергизма и антагонизма при комбинированном действии облучения и гипертермии, облучения плюс тяжелые металлы.
14	4.2.	Явление радиопротекции при комбинированном действии радиации и химических агентов	Анализ математических и других моделей комбинированного действия радиации и гипертермии или химических агентов.
16	4.3.	Молекулярные механизмы комбинированного и сочетанного действия радиации	Определение ФИД для радиопротекторов разного химического класса и изучение механизма их действия

Лабораторные занятия
Не предусмотрены

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

1. Сынзыныс Б.И., Козьмин Г.В. Введение в радиоэкологию. Радиационные факторы в природной среде и сфере жизнедеятельности человека. Учебное пособие по курсам «Радиоэкология» и «Безопасность жизнедеятельности». – Обнинск: ИАТЭ, 1997. – 58 с.
2. Петин В.Г., Сынзыныс Б.И. Комбинированное действие факторов окружающей среды на биологические системы. Учебное пособие для студентов специальности 013100 «Экология». – Обнинск: ИАТЭ, 1998. – 74 с.
3. Козьмин Г.В., Круглов С.В., Яцало Б.И., Зенкин А.С., Сынзыныс Б.И. Основы ведения сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения: Учебное пособие/ Под общ. ред. А.П. Коржавого. – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2004. – 184 с.
4. Сынзыныс Б.И., Момот О.А., Мельникова Т.В., Крючкова Л.М. Эколого-биологические основы оценки радиационного риска. Учебное пособие по курсу «Техногенные системы и экологический риск». – Обнинск: ИАТЭ, 2009. – 44 с.
5. Сынзыныс Б.И., Мельникова Т.В., Момот О.А., Лаврентьева Г.В., Удалова А.А. О новых рекомендациях МАГАТЭ ОНБ-2011. Методическое пособие по курсу «Безопасность жизнедеятельности». – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2014. – 32 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, 6 семестр			
1.	Разделы 1-2	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10 З-П.К-10.1, У-ПК-10.1, В-ПК-10.1	Контрольная работа
2.	Разделы 3-4	З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8 З-ПК-18.1, У-ПК-18.1, В-ПК-18.1 З-П.К-18.2, У-ПК-18.2, В-ПК-18.2	Тестирование
Промежуточная аттестация, 6 семестр			
	Экзамен	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10 З-П.К-10.1, У-ПК-10.1, В-ПК-10.1	Вопросы к экзамену

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

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

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

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

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

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

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Контрольная работа</i>	7	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Тестирование</i>	15	18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
<i>Экзаменационный 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 может получить к своему рейтингу в конце семестра за присутствие на лекциях, практических занятиях и активную и регулярную работу на занятиях.

Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов, вместе с баллами за текущую аттестацию – не более 60 баллов за семестр.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

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

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

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

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

а) основная учебная литература:

1. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 2010. – 580 с.
2. Цыб А.Ф. и др. Радиация и патология. / Под ред. академика А.Ф. Цыба. – М.: Высшая школа, 2012. – 380 с.
3. Радиобиология : учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова ; под редакцией Н. П. Лысенко, В. В. Пака. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 572 с. — ISBN 978-5-8114-4523-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121988> (дата обращения: 28.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Трошин Е.И., Васильев Ю.Г., Иванов И.С. Тесты по радиобиологии. – М.: Лань, 2014. – 240 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Радиобиология. Тесты : учебное пособие / Е. И. Трошин, Ю. Г. Васильев, И. С. Иванов [и др.] ; под редакцией Е. И. Трошина, Ю. Г. Васильева. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3869-3. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130170> (дата обращения: 28.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кузнецов, В.М., Никитин М.С., Хвостова М.С. Радиоэкология и радиационная безопасность (история, подходы, современное состояние): учебное пособие для вузов. – М.: НИПКЦ Восход-А, 2011. – 127 с.

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

1. Национальный радиационно-эпидемиологический регистр (НРЭР) [Официальный сайт]. – URL: <http://www.nrer.ru/>
2. Международная комиссия по радиологической защите МКРЗ (ICRP) [Официальный сайт]. – URL: <http://www.icrp.org/>
3. Научный комитет по действию атомной радиации НКДАР ООН (UNSCEAR) [Официальный сайт]. – URL: <https://www.unscear.org/>
4. РОСАТОМ [Официальный сайт]. — URL: <http://www.rosatom.ru>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективное освоение учебной дисциплины подразумевает посещение лекций, активную работу на практических занятиях, написание докладов.

Аудиторные занятия включают:

– лекции, отражающие постоянно обновляющийся опыт в радиобиологии и радиоэкологии. Лекционный материал также содержит информацию справочного характера, ссылки на нормативные документы, пояснения, комментарии, смысловые таблицы, приложения, облегчающие самостоятельную обработку материала, его понимание.

- семинары, проведение которых заключается в обсуждении вопросов, предусмотренных учебной программой, и докладов, подготавливаемых студентами самостоятельно.

В рамках практических занятий применяются интерактивные режимы обучения, которые позволяют выстраивать эффективные информационные потоки: студент ↔ группа студентов ↔ преподаватель.

Для освоения дисциплины рекомендуется активно пользоваться литературными источниками, приведенными выше, а также современной периодикой по темам и разделам дисциплины («Радиационная биология. Радиоэкология», «Ядерная энергетика», «АНРИ» и т.д.).

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 осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

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

12.2. Перечень программного обеспечения

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

12.3. Перечень информационных справочных систем

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

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru», <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 9) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

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

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

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

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1	Единицы радиоактивности, дозы излучения, ОБЭ и линейная передача энергии.	Практические занятия, лекции	5	Групповая дискуссия
2	Кислородный эффект в радиобиологии	Лекции	1	Метод работы в малых группах
3	Явление радиопротекции при комбинированном действии радиации и химических агентов	Лекции	2	Метод работы в малых группах
4	Физические характеристики излучений: проникающая способность и ионизация.	Практические занятия	2	Метод работы в малых группах

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

Темы, выносимые для самостоятельного изучения:

Раздел 1. Введение в дисциплину. Источники ионизирующего излучения

История радиобиологии по книге Н.В.Лучника «Невидимый современник».

Источники ионизирующих излучений, используемые в медицине.

Проблема радона.

Раздел 2. Свойства, особенности и эффекты биологического действия ионизирующего излучения

Единицы активности радионуклидов. Естественная и искусственная радиоактивность. Биологическая дозиметрия.

Течение острой и хронической лучевой болезни.

Использование кислородного эффекта при радиостерилизации.

Радоновые процедуры в медицине; предпосевное облучение семян.

Раздел 3. Радиобиология растений

Генетическое действие радиации на растения.

Раздел 4. Комбинированное действие облучения и факторов химической и физической природы

Изучение действия облучения на нервную, иммунную, эндокринную, кроветворную и половую систему человека.

ДНК - главная мишень и критическая структура при действии радиации на клетки.

14.3. Краткий терминологический словарь

Аберрации (хроматидные и хромосомные) – изменение расположения генетического материала, его частичная утеря или приобретение нового, а также увеличение числа его копий.

Активность (нуклеотида) – скорость, с которой происходит распад нуклеотида; в Международной системе единиц активности является беккерель (Бк); при активности в 1 Бк в данном количестве радионуклида происходит 1 распад в секунду; внесистемная единица активности – кюри (Ки).

Анафаза – фаза митоза, во время которой хроматиды «материнской» хромосомы отделяются друг от друга, превращаются в хромосомы дочерних клеток и направляются к полюсам деления – местам формирования ядер дочерних клеток.

Аноксия – полное отсутствие кислорода в клетке или ткани.

Апоптоз, программируемая клеточная гибель – гибель клетки в результате запуска специальной программы последовательной активации ряда ферментов, последние из которых разрезают ДНК на участки длиной в ~185 пар оснований; одним из сигналов к запуску апоптоза является обнаружение повреждений ДНК во время прохождения клеткой сверхточных точек генерационного цикла; эти повреждения ДНК, однако, не столь велики, чтобы вызвать некроз.

Взвешивающий коэффициент (Wt), характеризует отношение стохастического риска для ткани t к общему стохастическому риску при равномерном облучении всего тела.

Генотип – совокупность всех наследственных факторов, входящих в геном.

Гипоксия – состояние пониженного (по сравнению с тем, что считается нормой) содержания кислорода в окружающей объект среде, без указания на степень такого понижения.

Гомеостаз – поддержание устойчивого равновесия в **системе клеточного обновления** или в организме.

Доза поглощенная – количество излучения, поглощенное облученным объектом, в расчете на единицу массы. Единицей поглощенной дозы в Международной системе является грей (Гр), который соответствует поглощению 1 Дж/кг.

Доза удваивающая – доза излучения, при которой в потомстве облучаемого объекта вдвое возрастает частота мутирования определенного локуса по сравнению с фоновым значением.

Доза эквивалентная – доза излучения, поглощенная в органе или ткани и умноженная на взвешивающий коэффициент для данного вида излучения, характеризующий его эффективность в индуцировании биологического эффекта; единицей эквивалентной дозы является зиверт (Зв).

Доза экспозиционная – доза излучения, измеренная в воздухе, единицей экспозиционной дозы является в системе СИ кулон на килограмм (Кл/кг), в технической системе – рентген (Р), эпоним в честь немецкого исследователя Вильгельма Конрада Рентгена.

Доза эффективная – сумма произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты для этих тканей, учитывающие разную чувствительность тканей в отношении канцерогенного эффекта радиации; единицей эффективной дозы является зиверт (Зв).

Интерфаза – промежуток времени между двумя последовательными делениями клетки.

Канцерогенное действие – способность агента индуцировать образование злокачественных новообразований (от лат. Cancer – **рак, краб**).

Катаракта радиационная – помутнение роговицы, наступившее вследствие воздействия на нее ионизирующего излучения.

Кислородный эффект – увеличение степени радиационного поражения объекта по мере возрастания его концентрации в окружающей клетки среде от нулевых значений pO_2 (аноксии) до 20 мм. рт. ст.

Критические органы (системы) – жизненно важные органы или системы, выходящие из строя первыми в исследуемом диапазоне доз излучения, что обуславливает гибель организма в определенные сроки после облучения; примеры: система кроветворения, тонкий кишечник, ЦНС.

Критический орган – наиболее радиочувствительный из нескольких органов, оказавшихся в зоне воздействия ионизирующей радиации.

ЛД50 – летальная доза 50 – доза излучения, вызывающая гибель 50% особей.

ЛД50/30 – доза излучения, вызывающая гибель 50% объектов в течение 30 дней после воздействия (соответствующих завершению гибели мышей от поражения кишечника и костного мозга).

Линейные потери (передачи) энергии (ЛПЭ) – потери энергии на мкм пути, выраженные в эВ.

Лучевая болезнь – клинический синдром, развивающийся вследствие общего облучения.

Лучевая болезнь (острая) – наступившая вследствие однократного облучения.

Лучевая болезнь (хроническая) – наступившая вследствие длительного непрерывного или фракционированного воздействия.

Митотическая активность – характеристика пролиферативной активности ткани или органа, определяемая процентом клеток, находящихся на стадии митоза в единицу времени.

Мишени теория (принцип) – высказанное в 30-е годы XX в. Представление о неравнозначности поражения различных частей клетки для ее судьбы; догадка о существовании в клетке радиочувствительных структур, поражение которых и приводит к ее гибели; в настоящее время такой структурой является ДНК.

Некроз – форма клеточной гибели, реализуемая в случае накопления в ДНК несовместимого с жизнью количества повреждений, а также вследствие повреждения мембран.

Облучение – воздействие ионизирующей радиации на биологические объекты.

Онкоген – генетическая программа, способствующая возникновению опухолей, либо присутствует в геноме в репрессированном состоянии под контролем регуляторных генов, либо образуется из разобренных фрагментов ДНК, каждый из которых в отдельности не может вызвать опухолевую трансформацию.

Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) – отношение равно эффективных по биологическому действию доз рассматриваемого излучения и гамма или рентгеновского излучений, которые считаются стандартными.

Поражения потенциально летальные – способные к **восстановлению** при изменении условий в первые часы после облучения.

Пороговая доза – доза, ниже которой не отмечены проявления данного эффекта облучения.

Радиационные синдромы – симптомокомплексы (костномозговой, кишечный, церебральный), развивающиеся вследствие поражения соответствующих **критических органов** после облучения в определенном диапазоне доз –1-10 Гр, > 100 Гр, соответственно.

Радиационный фон – естественный – за счет радионуклидов земного и космического происхождения; **технологически измененный** и **техногенный** – за счет антропогенной деятельности человека.

Радиоактивность – способность всех нестабильных элементов к распаду с выделением энергии в форме фотонов (γ -излучение) или частиц (электроны, α -частицы и др.); единицей радиоактивности служит беккерель (Бк) – одно ядерное превращение в 1 с.

Радиоактивные изотопы (радионуклиды) – одна из форм существования элементов, различающихся по атомному весу и содержащих нестабильное ядро, испускающее ионизирующее излучение.

Радиобиологический парадокс – несоответствие между ничтожным количеством поглощенной энергии и крайней степенью реакции биологического объекта, вплоть до летального эффекта.

Радиорезистентность (радиоустойчивость) – низкая чувствительность к поражающему действию ионизирующих излучений.

Смерть под лучом – гибель организма во время или в первые минуты после облучения в дозах более 1000 Гр, обусловленная массивным поражением мембран и структурных белков клеток ЦНС («молекулярная гибель»).

Стохастические эффекты – вероятность развития злокачественных новообразований в отдаленные (годы, десятки лет) сроки после облучения животного или человека и /или наследственных заболеваний в потомстве.

Тератогенные эффекты – пороки развития и уродства, развившиеся вследствие облучения эмбриона или плода *in utero* (в матке).

Экранирование (от облучения) – физический способ ослабления действия излучений с помощью поглощающих энергию материалов, помещаемых между источником излучения и объектом воздействия.

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:

Б.И. Сынзыныс
профессор отделения ядерной физики и технологий (О),
доктор биологических наук, профессор

А.А. Удалова
профессор отделения ядерной физики и технологий (О),
доктор биологических наук

Рецензенты:

Г.В. Лаврентьева
заведующий кафедрой КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана,
доктор биологических наук

С.А. Гераськин
заведующий лабораторией радиобиологии и экотоксикологии
сельскохозяйственных растений ВНИИРАЭ,
доктор биологических наук, профессор