

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.05.2026 16:38:16
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИОЭКОЛОГИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

18.03.02 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Радиоэкология» входит в программу бакалавриата «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Департамент экологии человека и биоэлементологии. Дисциплина состоит из 8 разделов и 12 тем и направлена на изучение физической природы ионизирующих излучений и особенностей их взаимодействия с веществом; биологическое действие ионизирующей радиации. Даются представления о распространении радиоактивных веществ в природе, естественном радиационном фоне; о техногенных радионуклидах и ядерном топливном цикле. Рассматриваются количественные характеристики ионизирующих излучений (активность, доза), способы измерения ионизирующих излучений, нормирование в данной области.

Целью освоения дисциплины является освоение студентами основ радиоэкологических знаний, а именно:

- знакомство с физической природой, источниками и биологическим действием ионизирующих излучений;
- понятие о количественной оценке (дозах) ионизирующих излучений;
- знакомство с устройством и принципом работы средств измерения ионизирующих излучений;
- понятие о нормах радиационной безопасности, основах радиоэкологического мониторинга и радиационного контроля.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Радиоэкология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Знает основные естественнонаучные законы и основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, моделирования и статистической обработки результатов; ОПК-1.2 Умеет применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания окружающего мира, проведения экспериментальных исследований, понимания механизмов химико-технологических и других производственных процессов; ОПК-1.3 Способен применять на практике методы математического анализа и моделирования химико-технологических процессов, грамотно обрабатывать результаты проведенных исследований и испытаний;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Радиоэкология» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Радиоэкология».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Математика; Физика; Экология; Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия;	Химия окружающей среды; Основы биохимии; Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов; Радиационная безопасность; Глобальные и региональные изменения климата; Техногенные системы и экологический риск; Экологический мониторинг;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Радиоэкология» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
Контактная работа, ак.ч	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	39		39
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Радиоэкология» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
Контактная работа, ак.ч	8		8
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	4		4
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	96		96
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		4
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Физические основы радиоактивности	1.1	История открытия радиоактивности.	Рентгеновское излучение. Явление радиоактивности.	ЛК, СЗ
		1.2	Радиоактивные превращения.	Строение ядра атома, свойства атома. Изобары, изомеры. Виды распадов.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Радиоактивность окружающей среды.	2.1	Естественная радиоактивность.	Космическое и земное излучение. Радиоактивные ряды.	ЛК, СЗ
		2.2	Закон радиоактивного распада.	Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности. Активность вещества.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Количественные характеристики ионизирующих излучений.	3.1	Дозы.	Экспозиционная, поглощенная, эквивалентная и эффективная дозы. Взвешивающие коэффициенты. Работа в VR-лаборатории виар-тренажер «Радиационной контроль в VR: жилые здания»	ЛК, СЗ
Раздел 4	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.	4.1	Расчет толщины защиты от ионизирующих излучений.	Взаимодействие альфа-, бета-, гамма- и нейтронного излучения с веществом. Методика расчета толщины защиты от ионизирующих излучений.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Биологическое действие ионизирующих излучений.	5.1	Принцип попадания, принцип мишени. Радиоллиз. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.	Стохастический и детерминированный эффект.	ЛК
		5.2	Радиационное поражение на молекулярном, клеточном, организменном уровнях. Радиобиологический парадокс.	Радиационное поражение животных, микроорганизмов. Радиационное поражение организма человека. Коллективная и индивидуальная защита от ионизирующего излучения.	ЛК
Раздел 6	Радон и продукты его распада.	6.1	Методы измерения объемной активности радона и его ДПР.	Радиоактивный газ радон. Физико-химические свойства радона. Методика пробоотбора и измерения ОА радона и его ДПР.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Миграция радионуклидов и динамика уровня ионизирующего излучения.	7.1	Миграция техногенных радионуклидов из почвы в растения.	Последствия радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды в результате взрыва на ЧАЭС. Миграция цезия-137 и стронция-90 из почвы в растения.	ЛК, СЗ
		7.2	Расчет коэффициента накопления и коэффициента перехода техногенных радионуклидов в компоненты древесного яруса.	Сезонная миграция радионуклидов. Влияние физико-химических свойств почв на транслокацию радионуклидов. Расчет коэффициента накопления и коэффициента перехода цезия-137 и стронция-90 в компоненты древесного яруса.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Техногенные источники	8.1	Атомные электростанции.	Принцип работы атомных реакторов. Радиоактивные отходы.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
	ионизирующего излучения.				

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Бекман И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия. 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов. 2025. ISBN 978-5-534-07879-4

Дополнительная литература:

1. Сазыкина Т.Г. Моделирование радиоэкологических процессов в окружающей среде : монография / Т.Г. Сазыкина, А.И. Крышев, И.И. Крышев. - Москва : Маска, 2022. - 637с. : ил. - ISBN 978-5-6047850-0-3 : 1500.00.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:

1. Курс лекций по дисциплине «Радиоэкология».

- На странице изучаемого курса в ТУИС размещен практикум по "Радиоэкологии"

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Директор департамента

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Доцент

Должность

Кулиева Г.А.

Фамилия И.О

Киричук А.А.

Фамилия И.О

Харламова М.Д.

Фамилия И.О