

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 10.10.2022 12:15:25
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУ-ГПУ»)
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Радиоактивность и окружающая среда

Код направления подготовки	05.03.06
Направление подготовки	Экология и природопользование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Природопользование
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Декан факультета	доктор биологических наук, доцент		Левина Сима Гершивна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	01	10.09.2021	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	4
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7. Перечень образовательных технологий	16
8. Описание материально-технической базы	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Радиоактивность и окружающая среда» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

1.3 Изучение дисциплины «Радиоактивность и окружающая среда» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Геоэкология», «Глобальные проблемы природопользования», «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «Техногенные системы и экологический риск», «Техногенное воздействие на ландшафты», «Химия», «Химия окружающей среды».

1.4 Дисциплина «Радиоактивность и окружающая среда» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Геохимия окружающей среды», «Экологический аудит», «подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

1.5 Цель изучения дисциплины:

формирование фундаментальных представлений в области радиоэкологии, как комплексной науки о влиянии радиоактивного излучения на компоненты окружающей среды.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) освоить основные понятия радиоэкологии;
- 2) закрепить представления о строении атомного ядра и зависящих от него свойствах радиоактивных элементов;
- 3) закрепить представления о радиоактивности и радиоактивных элементах как источниках загрязнения;
- 4) рассмотреть специфику радиационного воздействия.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-4 установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий, обеспечение готовности организации к чрезвычайным ситуациям
	ПК.4.1 Знает опасные природные и техногенные процессы, особенности развития природных катастроф
	ПК.4.2 Умеет оценивать воздействие на окружающую природную среду, оценивать риск природным экосистемам и здоровью человека
	ПК.4.3 Владеет методами и приемами снижения негативного воздействия ЧС, методиками анализа их последствий на состояние окружающей среды

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.4.1 Знает опасные природные и техногенные процессы, особенности развития природных катастроф	3.1 знает основные понятия радиоэкологии и свойства радиоактивных элементов; 3.2 знает особенности поведения радиоактивных элементов в объектах окружающей среды; 3.3 знает последствия радиационного загрязнения компонентов природной среды.
2	ПК.4.2 Умеет оценивать воздействие на окружающую природную среду, оценивать риск природным экосистемам и здоровью человека	У.1 умеет применять знания о закономерностях миграции и распределения радиоактивных веществ; У.2 умеет использовать понятия и законы радиоэкологии для предположения последствий радиационного загрязнения.
3	ПК.4.3 Владеет методами и приемами снижения негативного воздействия ЧС, методиками анализа их последствий на состояние окружающей среды	В.1 владеет умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	СРС	Л	ПЗ	
Итого по дисциплине	42	12	18	72
Первый период контроля				
<i>Теоретические основы радиоэкологии</i>	28	12	14	54
Введение. Физическая характеристика атомов и радиоактивный распад ядер		2		2
Виды ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом		2		2
Дозы излучения и их биологические эквиваленты		2		2
Приборы и приспособления для обнаружения и регистрации ионизирующих излучений		2		2
Естественные и антропогенные источники ионизирующих излучений и радионуклидов		2		2
Основы радиационной безопасности		2		2
Радиоактивные превращения. Основной закон радиоактивного распада и активность радионуклидов	4		2	6
Доза излучения	4		2	6
Миграция радионуклидов	4		2	6
Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Расчет толщины защиты от ионизирующих излучений	5		2	7
Методы и приборы радиационного контроля	6		4	10
Действие ионизирующих излучений на биологические объекты	5		2	7
<i>Радиоэкологические проблемы современности</i>	14		4	18
Источники и пути поступления долгоживущих радионуклидов в биосферу	4			4
Радиационные инциденты в России и мире	5		2	7
Радиоэкологическая обстановка на Урале	5		2	7
Итого по видам учебной работы	42	12	18	72
<i>Форма промежуточной аттестации</i>				
Зачет				
Итого за Первый период контроля				72

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

3.1 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Теоретические основы радиозкологии	28
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-4: 3.1 (ПК.4.1), 3.2 (ПК.4.1), 3.3 (ПК.4.1), У.1 (ПК.4.2), У.2 (ПК.4.2), В.1 (ПК.4.3)	
1.1. Радиоактивные превращения. Основной закон радиоактивного распада и активность радионуклидов Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовиться к практическому занятию по следующим вопросам: 1. Характеристика радиоактивных семейств (рядов). 2. Природные радиоактивные семейства. 3. Искусственная радиоактивность. Учебно-методическая литература: 1, 2	4
1.2. Доза излучения Задание для самостоятельного выполнения студентом: Пользуясь материалами лекций и рекомендованной литературой подготовиться к практическому занятию по следующим вопросам: Дозы ионизирующих излучений. Экспозиционная доза ИИ. Поглощённая доза. Эквивалентная доза. Взвешивающие коэффициенты. Эффективная доза ИИ. Мощность дозы. Дозы облучения населения от естественных и техногенных источников ИИ. Учебно-методическая литература: 3, 4, 6, 7	4
1.3. Миграция радионуклидов Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовиться к практическому занятию по следующим вопросам: 1. Процессы переносы радионуклидов в атмосфере. 2. Осаждение радиоактивных аэрозолей на земную поверхность. 3. Формы нахождения радионуклидов в почве. 4. Свойства почв, влияющие на поведение радионуклидов. 5. Корневой и некорневой путь поступления радиоактивных веществ в растения. 6. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных. Учебно-методическая литература: 1, 3, 7 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 3	4
1.4. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Расчет толщины защиты от ионизирующих излучений Задание для самостоятельного выполнения студентом: Пользуясь материалами лекций и рекомендованной литературой подготовиться к практическому занятию по следующим вопросам: 1. Основные процессы взаимодействия заряженных частиц с веществом. 2. Основные принципы защиты от ионизирующих излучений. 3. Расчёт толщины защиты и защитные материалы. Учебно-методическая литература: 1, 3, 7	5
1.5. Методы и приборы радиационного контроля Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовка опорного конспекта по теме «Радиологическая аппаратура». Подготовка к контрольной работе по теме: Дозиметрия, радиометрия и радиозкологическое нормирование. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 6, 7	6

1.6. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовиться к практическому занятию по следующим вопросам: 1. Внешнее и внутреннее облучение живых организмов. 2. Прямое и косвенное облучение организма. 3. Воздействие ионизирующего излучения на отдельные органы и организм в целом. 4. Биологические эффекты ионизирующего излучения. 5. Лучевая болезнь. Учебно-методическая литература: 1, 3, 7 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 3	5
2. Радиоэкологические проблемы современности	14
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-4: 3.2 (ПК.4.1), 3.3 (ПК.4.1), У.1 (ПК.4.2), У.2 (ПК.4.2)	
2.1. Источники и пути поступления долгоживущих радионуклидов в биосферу Задание для самостоятельного выполнения студентом: Пользуясь предложенной литературой изучить следующие вопросы: 1. Радиационное загрязнение биосферы. 2. Технологически измененный естественный радиационный фон. 3. Загрязнение биосферы радионуклидами, образовавшимися при испытаниях ядерного оружия. Составьте краткие письменные ответы на следующие вопросы: 1. На какие две группы делят первичные радионуклиды? Назовите, какие радионуклиды в них входят? 2. В результате, какой деятельности человека в биосфере появилось огромное количество искусственных радионуклидов и источников излучения? Учебно-методическая литература: 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	4
2.2. Радиационные инциденты в России и мире Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовка реферата и краткого доклада к нему по теме занятия Учебно-методическая литература: 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 3	5
2.3. Радиоэкологическая обстановка на Урале Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовка сообщения по теме занятия. 1. Естественный радиационный фон Уральского региона. 2. Добыча полезных ископаемых. Месторождения урана. 3. Радиационно – опасные и ядерно – опасные предприятия Урала. 4. Кыштымская авария 1957 года. Поставарийный период на производственном объединении «Маяк». 5. Влияние на радиоэкологическую обстановку Чернобыльской аварии. 6. Возврат «зараженных» сельхозугодий в хозяйственный оборот. Учебно-методическая литература: 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 3	5

3.2 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Теоретические основы радиоэкологии	12
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-4: 3.1 (ПК.4.1), 3.2 (ПК.4.1), 3.3 (ПК.4.1), У.1 (ПК.4.2), У.2 (ПК.4.2), В.1 (ПК.4.3)	
1.1. Введение. Физическая характеристика атомов и радиоактивный распад ядер 1. Строение атома. 2. Виды радиоактивного распада. 3. Закон радиоактивного распада. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7	2

1.2. Виды ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом 1. Виды ионизирующего излучения. 2. Проникающая способность и плотность ионизации ионизирующих излучений. 3. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Учебно-методическая литература: 1, 3, 7	2
1.3. Дозы излучения и их биологические эквиваленты 1. Дозы ионизирующих излучений и единицы их измерения. 2. Линейная передача энергии и относительная биологическая эффективность. 3. Виды облучения. 4. Понятие "малые дозы" и их биологическое действие на живые организмы. 5. Радиационный гормезис. Учебно-методическая литература: 1, 3, 7	2
1.4. Приборы и приспособления для обнаружения и регистрации ионизирующих излучений 1. Детекторы. 2. Приборы для измерения ионизирующих излучений. 3. Основные методы измерения радиоактивности. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7	2
1.5. Естественные и антропогенные источники ионизирующих излучений и радионуклидов 1. Космическое излучение. 2. Первичные радионуклиды земной коры. 3. Технологически повышенный естественный радиационный фон. Учебно-методическая литература: 1, 3, 7	2
1.6. Основы радиационной безопасности 1. Нормы радиационной безопасности. 2. Организация работы с источниками ионизирующих излучений. 3. Международные и Российские организации, занимающиеся вопросами действия ионизирующих излучений на живые организмы. Учебно-методическая литература: 2, 4, 6, 7	2

3.3 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Теоретические основы радиозологии	14
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-4: 3.1 (ПК.4.1), 3.2 (ПК.4.1), 3.3 (ПК.4.1), У.1 (ПК.4.2), У.2 (ПК.4.2), В.1 (ПК.4.3)	
1.1. Радиоактивные превращения. Основной закон радиоактивного распада и активность радионуклидов 1. Понятие радиоактивности. 2. Открытие радиоактивности и ее исследование. 3. Ядерная реакция. 4. Активность радионуклида. 5. Основной закон радиоактивного распада. 6. Решение задач. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
1.2. Доза излучения 1. Количественные характеристики ионизирующих излучений. 2. Решение задач. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7	2
1.3. Миграция радионуклидов 1. Распространение радионуклидов в атмосфере. 2. Поведение радионуклидов в почве. 3. Поступление радиоактивных веществ в растения. 4. Поступление радиоактивных веществ в организм сельскохозяйственных животных. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7	2
1.4. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Расчет толщины защиты от ионизирующих излучений 1. Основные процессы взаимодействия заряженных частиц с веществом. 2. Основные принципы защиты от ионизирующих излучений. 3. Расчет толщины защиты и защитные материалы. 4. Решение задач. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7	2

1.5. Методы и приборы радиационного контроля 1. Дозиметрия ионизирующих излучений. 2. Методы и приборы для измерения мощности дозы ионизирующих излучений. Учебно-методическая литература: 4, 6	4
1.6. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты 1. Общие аспекты действия ионизирующего излучения. 2. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений. 3. Основные эффекты облучения животных и человека (детерминированные, стохастические, тератогенные). Учебно-методическая литература: 1, 3, 7	2
2. Радиозоологические проблемы современности	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-4: 3.2 (ПК.4.1), 3.3 (ПК.4.1), У.1 (ПК.4.2), У.2 (ПК.4.2)	
2.1. Радиационные инциденты в России и мире 1. Радиоактивные загрязнения, вызванные испытаниями ядерного оружия. 2. Аварийное радиоактивное загрязнение среды. Учебно-методическая литература: 5, 6, 7 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2
2.2. Радиозоологическая обстановка на Урале 1. Естественный радиационный фон Уральского региона. 2. Добыча полезных ископаемых. Месторождения урана. 3. Радиационно – опасные и ядерно – опасные предприятия Урала. 4. Кыштымская авария 1957 года. Поставарийный период на производственном объединении «Маяк». 5. Влияние на радиозоологическую обстановку Чернобыльской аварии. 6. Возврат «зараженных» сельхозугодий в хозяйственный оборот. Учебно-методическая литература: 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Воробьева В.В. Введение в радиозкологию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьева В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Логос, 2009.— 355 с.	http://www.iprbookshop.ru/14329.html
2	Рыжих, А.П. Основы радиохимии и радиозэкологии: учебное пособие/ А.П. Рыжих.- Изд. 2-е, переработанное. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2010 – 129 с.	https://elibrary.ru/item.asp?id=24149655
3	Карташев, А. Г. Радиозэкология : учебное пособие / А. Г. Карташев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 161 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]	http://www.iprbookshop.ru/35519.html
Дополнительная литература		
4	Числов Н.Н. Введение в радиационный контроль [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Числов Н.Н., Числов Д.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 199 с.	http://www.iprbookshop.ru/34653.html
5	Радиоактивные отходы: экологические проблемы и управление =Radioactive wastes: environmental problems and management: Библиогр. обзор: В3 ч.; Ч. 3. Правовые, организационныеиэкономическиеаспекты / СОРАН.ГПНТБ, Ин-твод. изкол. проблем. В.И. Булатов, Т.А. Калюжная, Л.И. Кузубова, О.Л. Лаврик. - Новосибирск, 1999. - 144 с. - (Сер. “Экология”. Вып. 51).	https://elibrary.ru/item.asp?id=469344
6	Мархоцкий Я.Л. Основы радиационной безопасности населения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мархоцкий Я.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 224 с.	http://www.iprbookshop.ru/20110.html
7	Орбещ, В. А. Радиозэкология : учебное пособие / В. А. Орбещ, О. А. Рыбальченко. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2007. — 204 с. — ISBN 978-5-9596-0403-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/47345.html

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Библиотека химического факультета МГУ	http://www.chem.msu.ru/rus/library
2	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp
3	Яндекс–Энциклопедии и словари	http://slovari.yandex.ru

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС							
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль						Промежуточная аттестация
	Доклад/сообщение	Контрольная работа по разделу/теме	Мультимедийная презентация	Реферат	Тест	Задача	Зачет/Экзамен
ПК-4							
3.1 (ПК.4.1)		+			+	+	+
3.2 (ПК.4.1)		+	+	+	+	+	+
3.3 (ПК.4.1)		+	+	+		+	+
У.1 (ПК.4.2)	+		+	+		+	+
У.2 (ПК.4.2)	+		+	+		+	+
В.1 (ПК.4.3)		+				+	+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Теоретические основы радиоэкологии":

1. Доклад/сообщение

1. Радиационные проблемы, связанные с добычей полезных ископаемых.
2. Ядерное оружие: типы, физика, поражающие факторы, экологические проблемы.
3. Воздействие ядерного излучения радона и его дочерних продуктов распада на население.
4. Радионуклиды и их применение в народном хозяйстве.
5. Лучевая болезнь.
6. Сельскохозяйственное производство в загрязненных условиях.
7. Отдаленные последствия облучения, действие малых доз радиации.
8. Общество рентгенологов и радиологов.
9. Мониторинг радиоактивного загрязнения гидросферы.

Количество баллов: 5

2. Задача

Задача 1. Рассчитайте активность 1 г ^{226}Ra , $T_{1/2} = 1602$ года. 2. Рассчитайте активность 1 г ^{60}Co , $T_{1/2} = 5,3$ года.

Задача 2. Рассчитайте энергию ионизирующего излучения, которая потребовалась для формирования поглощённой дозы 4 Гр у человека массой 65 кг.

Задача 3. При лесных пожарах из древостоя в окружающую среду высвобождаются радионуклиды, которые были накоплены корой, хвоей и листвой деревьев. На участке соснового леса 35-летнего возраста биомасса деревьев составляет 89 т/га. На кору стволов приходится 11% биомассы, на хвою 10% биомассы. Удельная активность коры по ^{137}Cs 19000 Бк/кг, по ^{90}Sr 12000 Бк/кг. Удельная активность хвои по ^{137}Cs 5300 Бк/кг, по ^{90}Sr 21000 Бк/кг. Определите запасы ^{137}Cs и ^{90}Sr в коре и хвое на 1 га леса.

Задача 4. Определите пробег α -частиц с энергией 10 МэВ ($1.6 \cdot 10^{-12}$ Дж) в воздухе.

Количество баллов: 5

3. Контрольная работа по разделу/теме

Тема: Радионуклиды и их влияние на человека.

Вариант № 1

1. Источники и пути поступления долгоживущих радионуклидов в биосферу. Характеристики основных экологически значимых радионуклидов.
2. Искусственные радионуклиды: стронций-90, цезий-137, плутоний, их физико-химические формы в радиоактивных выпадениях.

Вариант № 2

1. Основные свойства радионуклидов и процессы их переноса в биосфере.
 2. Естественные радионуклиды: калий-40, радий-226, уран-238, торий -230. Зоны повышенного содержания естественных радионуклидов.
- Тема: Дозиметрия, радиометрия и радиоэкологическое нормирование.

Вариант № 1

1. Средства защиты от радиации и радиационных загрязнений.
2. Дозы облучения и методы их оценки (поглощенная доза, экспозиционная доза, коэффициент качества, эквивалентная доза).
3. Основы личной радиационной гигиены.

Вариант № 2

1. Принципы и методы радиоэкологического нормирования.
2. Виды и типы дозиметрических приборов. Принципы работы.
3. Основы коммунальной радиационной гигиены.

Количество баллов: 10

4. Тест

1. Что представляют альфа лучи?
А. поток ядер атомов гелия
В. поток электронов
С. э/м излучение
2. Что представляют бета лучи?
А) поток ядер атомов гелия
В) поток электронов
С) э/м излучение
3. Какова проникающая способность альфа-излучения?
А. Проходит в ткани организма на глубину 1-2 см
В. Задерживается листом бумаги
С. Задерживается лишь толстой свинцовой плитой
4. Какова проникающая способность бета-излучения?
А. Проходит в ткани организма на глубину 1-2 см
В. Задерживается листом бумаги
С. Задерживается лишь толстой свинцовой плитой
5. Какова проникающая способность гамма-излучения?
А. Проходит в ткани организма на глубину 5-8 см
В. Задерживается листом картона
С. Задерживается лишь толстой свинцовой плитой
6. Для обнаружения радиации применяется.
А. Амперметр
В. счетчик Гейгера
С. Омметр
7. Что определяет единица Грей
А. Гамма-эквивалент
В. Поглощенную дозу
С. Экспозиционную дозу
8. Что является единицей радиоактивности
А. Беккерель
В. Кл/кг
С. Рентген
9. Естественную радиоактивность составляют:
А. Космические лучи и радионуклиды, присутствующие в биосфере в результате деятельности человека.
В. Радионуклиды присутствующие в биосфере в результате деятельности человека и радиоактивные элементы земной коры.
С. Природные радионуклиды и космические лучи.
10. Главным источником поступления во внешнюю среду естественных радиоактивных веществ является:
А. Атмосфера Земли.
В. Горные породы.

Количество баллов: 10

Типовые задания к разделу "Радиоэкологические проблемы современности":

1. Мультимедийная презентация

1. Принципы работы радонметра. Измерение загрязненности радоном учебных помещений.
2. Методы радонотерапии.
3. Накопление радионуклидов в окружающей среде в результате ядерных испытаний.
4. Радионуклиды в продуктах питания.
5. Способы ведения сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения цезием и стронцием.

6. Решение проблемы радиационных отходов.
7. Физико-химические методы концентрирования радиационных отходов.
8. Мероприятия по охране здоровья населения в случае аварии на АЭС.

Количество баллов: 10

2. Реферат

1. Действие радиации на живые организмы.
2. Экологические проблемы, связанные с добычей урановой руды, обогащением урана и производством ядерного топлива
3. Физические основы, системы и типы ядерных реакторов.
4. Отработанное ядерное топливо: масштабы и проблемы.
5. Биоиндикация радиоактивных загрязнений.
6. Транспортировка ядерных материалов.
7. Радиоактивные отходы: определение и классификация.
8. Возможности метода меченых атомов.
9. Экологические проблемы, связанные с радиоактивным йодом.
10. Высокообогащенный уран.
11. Экологические проблемы, связанные с плутонием.
12. Экологические проблемы, связанные со стронцием.
13. Экологические проблемы, связанные с цезием.
14. Экологические проблемы, связанные с тритием.
15. Ядерный потенциал в странах мира.
16. Ядерные полигоны планеты.
17. Ядерная зима.
18. Сброс радиоактивных отходов в моря.
19. Система международных договоров об ограничении ядерных вооружений.
20. Атомные электростанции в странах мира.
21. Подземные ядерные взрывы в мирных целях.
22. Международная шкала ядерных событий.
23. Восточноуральский радиоактивный след.
24. Радиационные инциденты в Уиндскейл (Великобритания).
25. Радиационные инциденты в Томске 7 (Россия).
26. Радиационные инциденты в Три-Майл-Айленде (США).
27. Чернобыль: причины, оценки, последствия.
28. Международные и национальные организации в области использования ядерной энергии
29. Переработка отработанного ядерного топлива.
30. Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ).
31. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ).

Количество баллов: 20

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Понятие радиоэкологии, её связь с другими науками.
2. Предмет и задачи радиоэкологии.
3. Естественные (природные) и искусственные (техногенные) источники ионизирующего излучения.
4. Космическое излучение: прямое и опосредованное влияние.
5. Естественные радиоактивные «семейства».
6. Искусственная радиоактивность.
7. Биологическое действие радиации.
8. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения.
9. Воздействие ионизирующего излучения на отдельные органы и организм в целом.
10. Действие больших доз ионизирующих излучений на биологические объекты.
11. Виды облучения организма: внешнее и внутреннее.
12. Эффект естественного радиационного фона.
13. Лучевая болезнь (классификация, симптомы, ПП).
14. Патологическая анатомия лучевой болезни.
15. Понятие, виды и методы биоиндикации.

16. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
17. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
18. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
19. Симбиологические методы в биоиндикации.
20. Стимулирующее действие ионизирующих излучений.
21. Использование источников радиационного излучения в медицине.
22. Источники и пути поступления долгоживущих радионуклидов в биосферу.
23. Классификация радиационных отходов.
24. Характеристики основных экологически значимых радионуклидов (йод, стронций, цезий).
25. Свойства и процессы переноса радионуклидов космического происхождения.
26. Свойства и процессы переноса радионуклидов естественного (земного) происхождения.
27. Свойства и процессы переноса искусственных радионуклидов при ядерных взрывах.
28. Свойства и процессы переноса искусственных радионуклидов в ядерном топливном цикле.
29. Искусственные радионуклиды: стронций-90, цезий-137.
30. Искусственные радионуклиды: плутоний.
31. Естественные радионуклиды: калий-40.
32. Естественные радионуклиды: радий-226. Зоны повышенного содержания естественных радионуклидов».
33. Средства защиты от радиации и радиационных загрязнений.
34. Защитные мероприятия при авариях на АЭС.
35. Мероприятия по снижению поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию и продукты питания.
36. Снижение содержания радионуклидов в продукции при ее переработке. Принципы и методы радиоэкологического нормирования.
37. Нормы радиационной безопасности (НРБ99/2009).
38. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях.
39. Требования к ограничению облучения населения.
40. Что такое ядерная реакция?
41. Что такое период полураспада?
42. Что такое экспозиционная доза излучения?
43. Что такое поглощенная доза излучения?
44. Что такое эквивалентная доза излучения?
45. Что такое эффективная доза излучения?
46. Какие виды ионизирующих излучений Вы знаете?
47. Что представляет собой радон?
48. Генетические последствия облучения.
49. Методы обезвреживания радиоактивных отходов.
50. История развития радиоэкологии.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

4. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

5. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

6. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

7. Доклад/сообщение

Доклад – развернутое устное (возможен письменный вариант) сообщение по определенной теме, сделанное публично, в котором обобщается информация из одного или нескольких источников, представляется и обосновывается отношение к описываемой теме.

Основные этапы подготовки доклада:

1. четко сформулировать тему;
2. изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации:
 - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.);
 - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.);
 - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.);
3. написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее;
4. написать доклад, соблюдая следующие требования:
 - структура доклада должна включать краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы;
 - в содержании доклада общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения;
5. оформить работу в соответствии с требованиями.

8. Мультимедийная презентация

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео – аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

9. Реферат

Реферат – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
 - обосновать актуальность выбранной темы;
 - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
 - сформулировать проблематику выбранной темы;
 - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
 - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Развивающее обучение
3. Проблемное обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. лаборатория
5. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC