

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и цифровизации

Кубышкина А.В.

«18» мая 2023 г.

Водохозяйственная радиология

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой природообустройства и водопользования

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройства и водопользования
Профиль Исследование природно-техногенных систем

Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Общая трудоемкость	5 з.е.
Часов по учебному плану	180

Брянская область

2023

Программу составил(и):

д.т.н., доцент Василенков С.В. 

Рецензент(ы): 


Рабочая программа дисциплины Водохозяйственная радиология

разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02
Природообустройства и водопользования, утвержденного приказом Министерства
образования и науки Российской Федерации от 26 мая 2020 г. № 686

составлена на основании учебного плана 2023 года набора

Направление подготовки 20.04.02 Землеустройства и кадастры
Профиль Исследование природно-техногенных систем

утвержденного Учёным советом вуза от 18.05.2023 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра природообустройства и водопользования

Протокол от «18» мая 2023 г. № 10

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Байдакова Е. В. 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью является овладение студентами знаниями по реабилитации почв от радионуклидов, моделированию процесса выноса радионуклидов промывными поливами, с продуктами водной эрозии почв, самоочищению воды от радионуклидов в водоёмах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.В.01

2.1 Требуется обязательный уровень подготовки, соответствующий основной образовательной программе подготовки бакалавра. Студент-магистрант должен уметь получать и использовать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным и социальным проблемам, а также стремиться соответствовать установленным стандартам или превосходить их.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Исследование взаимодействия природных и природно-техногенных систем», «Строительные системы охраны водных объектов», «Проблемы оздоровления среды обитания человека в населённых пунктах, загрязнённых радионуклидами».

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

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		

<p>ПКС-1 Способен к руководству отделом водопользования службы эксплуатации мелиоративных систем</p> <p>Трудовая функция 3.3.4. Профстандарта: 13.018 «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2014 г. № 1152н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22.01.2015г. №35640).</p>	<p>ПКС-1.1 Демонстрирует знание нормативных документов по вопросам мелиорации; водное законодательство Российской Федерации. Основы экономики, организации труда и управления. Основные направления совершенствования мелиоративных систем. Методики мониторинга и ведения реестра водных объектов. Правила технической эксплуатации мелиоративных систем; техническое состояние мелиоративной системы, условия водозабора и водоподачи. Пропускная способность каналов на каждом участке; состав водопользователей. Принципы организации диспетчерской службы. Правила эксплуатации гидрометрического оборудования и приборов. Требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности.</p>	<p>Знать: Нормативные документы по вопросам мелиорации; водного законодательства Российской Федерации. Основы экономики, организации труда и управления. Основные направления совершенствования мелиоративных систем. Методики мониторинга и ведения реестра водных объектов. Правила технической эксплуатации мелиоративных систем; техническое состояние мелиоративной системы, условия водозабора и водоподачи.</p> <p>Уметь: Расчитать пропускную способность каналов на каждом участке; состав водопользователей. Организовать диспетчерскую службу. Эксплуатировать гидрометрическое оборудование и приборы. Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности.</p> <p>Владеть: Основными направлениями совершенствования мелиоративных систем. Методиками мониторинга и ведения реестра водных объектов. Правилами технической эксплуатации мелиоративных систем; техническим состоянием мелиоративных систем, условиями водозабора и водоподачи.</p>
--	---	--

<p>ПКС-3 Способен к организации производственной деятельности в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры</p> <p>Трудовая функция 3.5.2. , 15.004</p> <p>Профессиональный стандарт "Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре" утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 октября 2020 года N 714н (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 11 ноября 2020 года, регистрационный N 60840)</p>	<p>ПКС-3.1(ИД-1)</p> <p>Санитарная гидротехника</p> <p>Методы рыбохозяйственной мелиорации</p> <p>Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности</p> <p>Основные принципы и методы физического и математического моделирования, автоматизированные системы проектирования и их использование в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания)</p> <p>Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в сфере управления водными биоресурсами</p>	<p>Знать: Санитарную гидротехнику</p> <p>Методы рыбохозяйственной мелиорации</p> <p>Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности</p> <p>Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в сфере управления водными биоресурсами</p> <p>Уметь: Применять основные принципы и методы физического и математического моделирования, автоматизированные системы проектирования и их использование в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания)</p> <p>Владеть: Основными принципами и методами физического и математического моделирования, автоматизированными системами проектирования и их использованием в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания)</p>
---	---	--

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Вид занятий	Курс 1				Курс 2				Курс 3		Итого	
	Установочная сессия		Сессия 1		Сессия 2		Сессия 1		Сессия 1			
	УП	РПД	УП	РПД							УП	РПД
Лекции	2	2	4	4							6	6
Лабораторные												
Практические	2	2	14	14							16	16
КСР												
Прием экзамена			1,25	1,25							1,25	1,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	4	4	19,25	19,25							23,25	23,25
Сам. работа	32	32	118	118							150	150
Контроль			6,75	6,75							6,75	6,75
Итого	36	36	144	144							180	180

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ темы	Наименование и содержание лекции	Семестр /курс	Часы	Компетенции
	Раздел 1. Радиоактивное загрязнение территорий Брянской области			
1.1	Особенности и уровень загрязнения окружающей среды радионуклидами через 20 лет после аварии на ЧАЭС. Распределение радионуклидов в почвах радиоактивно загрязненных территорий/Лек/	1/1	2	ПКС-1.1 ПКС-3.1
1.2	Основные принципы определения доз облучения населения/Пр/	1/1	2	ПКС-1.1 ПКС-3.1
1.3	Распределение радионуклидов в почвах радиоактивно загрязненных территорий Брянской области/Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
1.4	Основные принципы определения доз облучения населения. /Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
1.5	Требования к предпроектным изысканиям по изучению радиоактивного загрязнения местности/Пр/	1/1	2	ПКС-1.1 ПКС-3.1

1.6	Режим фильтрации воды в почве при промывке цезия/Лек/	1/1	2	ПКС-1.1 ПКС-3.1
1.7	Моделирование процесса выноса радионуклидов промывными поливами/Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
1.8	Влияние качества промывной воды на интенсивность выщелачивания цезия-137 /Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
Раздел 2. Мероприятия по снижению радиоактивного загрязнения				
2.1.	Промывка радиоактивного загрязнения затоплением поверхности почвы/Лек/	1/1	1	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.2	Расчет предотвращенной дозы внутреннего облучения/Пр/	1/1	2	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.3	Вымыв цезия из почвы при орошении овощей на радиоактивно загрязненных землях/Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.4	Рекомендации к проведению промывных поливов /Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.5	Расчет предотвращенной дозы внешнего облучения/Пр/	1/1	2	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.6	Методы расчетов влияния сельскохозяйственного дренажа на распределение радионуклидов по территории /Пр/	1/1	2	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.7	Вымыв цезия – 137 из почвы периодическими поливами. Методы расчетов влияния сельскохозяйственного дренажа на распределение радионуклидов по территории. /Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.8	Промывка загрязненных цезием-137 почв с помощью капельного орошения/Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.9	Расчет времени достижения среднегодовой дозы облучения жителей населенных пунктов в 1 мЗв /Пр/	1/1	2	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.10	Вынос цезия-137 эвапотранспирационным потоком влаги /Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.11	Самоочищение воды от радионуклидов в водоемах/Лек/	1/1	1	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.12	Определение стоимости строительства инженерных защитных мероприятий снижающих дозу облучения людей/Пр/	1/1	1	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.13	Расчет экономической эффективности/Пр/	1/1	1	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.14	Экономическая эффективность инженерных реабилитационных мероприятий /Ср/	1/1	12	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.15	Правила размещения открытых собирателей на водосборных площадях/Пр/	1/1	1	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.16	Снижение радиоактивного загрязнения воды открытых водотоков с помощью цеолитовых конструкций/Ср/	1/1	15	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.17	Миграция цезия-137 в непроточных	1/1	15	ПКС-1.1

	водоемах/Ср/			ПКС-3.1
2.18	Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидом цезия в водоемах/Пр/	1/1	1	ПКС-1.1 ПКС-3.1
2.19	Приём экзамена /К/	1/1	1,25	ПКС-1.1 ПКС-3.1

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, лабораторных занятиях.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы

1. Распределение радионуклидов в почвах радиоактивно загрязненных территорий.
2. Особенности и уровень загрязнения окружающей среды радионуклидами через 20 лет после аварии на ЧАЭС.
3. Режим фильтрации воды в почве при промывке цезия
4. Моделирование процесса выноса радионуклидов промывными поливами.
5. Промывка радиоактивного загрязнения затоплением поверхности почвы.
6. Вымыв цезия – 137 из почвы периодическими поливами
7. Промывка загрязненных цезием – 137 почв с помощью капельного орошения.
8. Вынос цезия - 137 с эвапотранспирационным потоком влаги.
9. Вынос цезия - 137 из почвы в зимне - весенний период.
10. Методы расчетов влияния сельскохозяйственного дренажа на распределение радионуклидов по территории.
11. Моделирование процесса выноса цезия – 137 с продуктами водной эрозии почв.
12. Особенности осаждения радионуклидов в отстойниках и биоканалах.
13. Самоочищение воды от радиоактивного загрязнения цезия - 137 и стронция – 90 в водоемах.
14. Моделирование процесса распределения цезия – 137 в донных отложениях прудов.
15. Миграция цезия – 137 в непроточных водоемах.
16. Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидом цезия в водоемах.
17. Снижение радиоактивного загрязнения воды открытых водотоков с помощью цеолитовых конструкций.
18. Экономическая эффективность инженерных реабилитационных мероприятий.

5.2. Фонд оценочных средств

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Колич-
Л1.1	Василенков В. Ф., Василенков С. В., Козлов Д. В.	Водохозяйственная радиология, учеб. пособие для вузов	М.: МГУП, 2009	2
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Колич-
Л2.1	Василенков В.Ф., Василенков С.В.	Вымыв цезия из почвы промывными поливами на склонах. Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. http://elibrary.ru/item.asp?id=22913410	Брянск: БГСХА, № 4 . 2011.С. 22-26	ЭБС
Л2.2	Романенко А. А.	Сельскохозяйственная радиология, практикум	Брянск: БГСХА, 2005	4
Л2.3	Кириллов Г.Н., Батырев В.В., Шахраманьян М.А., Пучков В.А., Павлов К.Н., Садиков В.Г., Запорожец А.И., Киржайкин А.К., Ермолин А.В., Подлипаев А.С., Исеев И.А.	ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОКЛАД О СОСТОЯНИИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В 2001 ГОДУ © МЧС России, 2002; © ВНИИ ГОЧС, 2002. http://elibrary.ru/	Москва, 2002.	ЭБС
6.1.3 Методические указания				
	Фокин А.Д., Лурье А.А., Торшин С.П.	Сельскохозяйственная радиология https://e.lanbook.com/book/665#book_name	Издательство "Лань"-2011г- 416с.	ЭБС

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: https://www.iek.ru/products/standard_solutions/

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>

GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL:

<http://gostrf.com/>

ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esistems.ru>

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО АльТА плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.

PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.

Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.

Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(МОДУЛЯ)

Земельный кадастр

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 212 лаборатория геодезии, инженерной гидрологии и регулирования стока

Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя; проектор Nec ME382U, персональный компьютер.

Характеристика лаборатории:

Лаборатория оснащена, учебно-наглядными пособиями, типовыми проектами грунтовых плотин, типовыми проектами водосбросов, геодезическими приборами и принадлежностями к ним:

- а) дальномер Disto A5;
- б) нивелир 2НЗЛ (3шт);
- в) нивелир LP30AC – 32Т Лазерный;
- г) нивелир SDL 50-33 цифровой;
- д) планиметр PLANIX – 5 (5 шт);
- е) планиметр механический полярного типа ПП;
- ж) теодолит VEGA TEO – 20 электронный;
- з) теодолит VEGA TEO -5 электронный;
- и) теодолит 2Т-30; (2 шт);
- к) теодолит 2Т-5К; (7 шт);
- л) тахеометр CX-106, поверен
- м) буссоль CP7;
- н) кипрегель;
- о) нивелирная рейка VEGA TS4M телескопическая с уровнем
- п) веха SK 102/2V визирная;
- р) вертушка
- с) курвиметр КУ-А(4 шт);
- т) анемометр М-92

Учебная аудитория для проведения учебных и групповых занятий – 406 лаборатория информационных технологий в природообустройстве и землеустройстве.

Специализированная мебель на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя; 5 рабочих мест с программным обеспечением, с выходом в локальную сеть и интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

Характеристика лаборатории:

- а) ArcGIS 10.2 Лицензионный договор 28/1/3 от 28.10.2013;
- б) CREDO III (геодезия, землеустройство и кадастры). Договор 485/12 от 05.09.2012 Российское ПО;
- в) Наш Сад 10. Контракт №ССГ_БР-542 от 04.10.2017. Российское ПО;
- г) виртуальная лаборатория LabWorks. 2009г;

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 128а лаборатория инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Специализированная мебель на 22 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя

Характеристика лаборатории:

- а) осушительный лоток с закрытым дренажом.
- б) лабораторная установка для определения коэффициента водоотдачи.
- в) лабораторная установка для определения коэффициента фильтрации.
- г) образцы гончарного, керамического, пластмассового дренажа с фасонными частями .
- д) лабораторная установка капельного орошения.
- е) дождевальные аппараты и насадки.
- ж) фасонные части и арматура для закрытой оросительной сети.
- з) образцы стальных, асбестоцементных и пластмассовых оросительных трубопроводов и лента с эмиттерами для капельного орошения.
- и) действующие лабораторные установки насосных станций воды из открытых водоисточников.
- к) действующая лабораторная установка подземного водозабора грунтовых вод источников орошения;
- л) гидравлический лоток в лаборатории;
- м) трубы, фасонные части, арматура систем канализации населенных пунктов;
- н) иономер Экотест-2000 рН-С;
- о) электрод Эком- NH_4 ;
- п) электрод Эком-К;
- р) термометр ТК-5.04 контактный (без зондов);
- с) влагомер МГ-44;
- т) шкаф сушильный ШС-10-02 СПУ;
- у) сигнализатор мутности Поток СМН (в комплекте);
- ф) весы Масса ВК-600;

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 128б лаборатория инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя

Характеристика лаборатории:

Для проведения занятий имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (стендов, макетов, плакатов и пр.), которые обеспечивают тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 100 лаборатория инженерной экологии и строительных материалов

Специализированная мебель на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя

Характеристика лаборатории:

Лаборатория оснащена стендами почвенных профилей и коллекциями минералов горных, магматических, осадочных и другими видами пород.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа. Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.

- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

- индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине:

Водохозяйственная радиология

Направление подготовки: 20.04.02 Природообустройство и водопользование
Профиль: Исследование природно-техногенных систем
Квалификация (степень) выпускника: магистр
Форма обучения: заочная

Брянская область,
2022 г.

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования
- 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО «Водохозяйственная радиология»

- 2.2. Процесс формирования компетенции в дисциплине «Водохозяйственная радиология»
- 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Водохозяйственная радиология»
- 3. Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания
 - 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины
 - 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 20.04.02 Природообустройство и водопользование
Профиль: Исследование природно-техногенных систем

Дисциплина: Водохозяйственная радиология
Форма промежуточной аттестации: экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИИ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Водохозяйственная радиология» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		

<p>ПКС-1 Способен к руководству отделом водопользования службы эксплуатации мелиоративных систем</p> <p>Трудовая функция 3.3.4. Профстандарта: 13.018 «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2014 г. № 1152н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22.01.2015г. №35640).</p>	<p>ПКС-1.1 Демонстрирует знание нормативных документов по вопросам мелиорации; водное законодательство Российской Федерации. Основы экономики, организации труда и управления. Основные направления совершенствования мелиоративных систем. Методики мониторинга и ведения реестра водных объектов. Правила технической эксплуатации мелиоративных систем; техническое состояние мелиоративной системы, условия водозабора и водоподачи. Пропускная способность каналов на каждом участке; состав водопользователей. Принципы организации диспетчерской службы. Правила эксплуатации гидрометрического оборудования и приборов. Требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности.</p>	<p>Знать: Нормативные документы по вопросам мелиорации; водного законодательства Российской Федерации. Основы экономики, организации труда и управления. Основные направления совершенствования мелиоративных систем. Методики мониторинга и ведения реестра водных объектов. Правила технической эксплуатации мелиоративных систем; техническое состояние мелиоративной системы, условия водозабора и водоподачи.</p> <p>Уметь: Расчитать пропускную способность каналов на каждом участке; состав водопользователей. Организовать диспетчерскую службу. Эксплуатировать гидрометрическое оборудование и приборы. Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности.</p> <p>Владеть: Основными направлениями совершенствования мелиоративных систем. Методиками мониторинга и ведения реестра водных объектов. Правилами технической эксплуатации мелиоративных систем; техническим состоянием мелиоративных систем, условиями водозабора и водоподачи.</p>
--	---	--

<p>ПКС-3 Способен к организации производственной деятельности в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры</p> <p>Трудовая функция 3.5.2. , 15.004</p> <p>Профессиональный стандарт "Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре" утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 октября 2020 года N 714н (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 11 ноября 2020 года, регистрационный N 60840)</p>	<p>ПКС-3.1(ИД-1)</p> <p>Санитарная гидротехника</p> <p>Методы рыбохозяйственной мелиорации</p> <p>Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности</p> <p>Основные принципы и методы физического и математического моделирования, автоматизированные системы проектирования и их использование в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания)</p> <p>Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в сфере управления водными биоресурсами</p>	<p>Знать: Санитарную гидротехнику</p> <p>Методы рыбохозяйственной мелиорации</p> <p>Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности</p> <p>Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в сфере управления водными биоресурсами</p> <p>Уметь: Применять основные принципы и методы физического и математического моделирования, автоматизированные системы проектирования и их использование в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания)</p> <p>Владеть: Основными принципами и методами физического и математического моделирования, автоматизированными системами проектирования и их использованием в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания)</p>
---	---	--

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Водохозяйственная радиология»

№ раздела	Наименование разделов	ПКС-1.1			ПКС-3.1		
		З.1	У.1	Н.1	З.3	У.3	Н.3
1	Радиоактивное загрязнение территорий Брянской области	+	+	+	+	+	+
2	Мероприятия по снижению радиоактивного загрязнения	+	+	+	+	+	+

Сокращения: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Водохозяйственная радиология»

ПКС-1 Способен к руководству отделом водопользования службы эксплуатации мелиоративных систем					
ПКС-1.1 Демонстрирует знание нормативных документов по вопросам мелиорации; водное законодательство Российской Федерации. Основы экономики, организации труда и управления. Основные направления совершенствования мелиоративных систем. Методики мониторинга и ведения реестра водных объектов. Правила технической эксплуатации мелиоративных систем; техническое состояние мелиоративной системы, условия водозабора и водоподачи. Пропускная способность каналов на каждом участке; состав водопользователей. Принципы организации диспетчерской службы. Правила эксплуатации гидрометрического оборудования и приборов. Требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности.					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
Нормативные документы по вопросам мелиорации; водного законодательства Российской Федерации. Основы экономики, организации труда и управления. Основные направления совершенствования мелиоративных систем. Методики мониторинга и ведения реестра	лекции разделов № 1...2	Расчитать пропускную способность каналов на каждом участке; состав водопользователей. Организовать диспетчерскую службу. Эксплуатировать гидрометрическое оборудование и приборы. Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности.	самостоятельная работа раздела № 1...2	Основными направлениями совершенствования мелиоративных систем. Методиками мониторинга и ведения реестра водных объектов. Правилами технической эксплуатации мелиоративных систем; техническим состоянием мелиоративных систем, условиями водозабора и водоподачи.	Практическая работа раздела № 1...2

водных объектов. Правила технической эксплуатации мелиоративных систем; техническое состояние мелиоративной системы, условия водозабора и водоподачи.					
ПКС-3 Способен к организации производственной деятельности в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры					
ПКС-3.1(ИД-1) Санитарная гидротехника Методы рыбохозяйственной мелиорации Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности Основные принципы и методы физического и математического моделирования, автоматизированные системы проектирования и их использование в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания) Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в сфере управления водными биоресурсами					
Знать (З.3)		Уметь (У.3)		Владеть (Н.3)	
Санитарную гидротехнику Методы рыбохозяйственной мелиорации Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в сфере управления водными биоресурсами	лекции разделов № 1...2	Применять основные принципы и методы физического и математического моделирования, автоматизированные системы проектирования и их использование в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания)	самостоятельная работа раздела № 1...2	Основными принципами и методами физического и математического моделирования, автоматизированными системами проектирования и их использованием в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания)	Практическая работа раздела № 1...2

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Компетенции	Оценочное ср-во
Раздел 1 Радиоактивное загрязнение территорий Брянской области.				
1	1.1	<p>Особенности и уровень загрязнения окружающей среды радионуклидами через 20 лет после аварии на ЧАЭС.</p> <p>Распределение радионуклидов в почвах радиоактивно загрязненных территорий</p> <p>Основные принципы определения доз облучения населения</p> <p>Распределение радионуклидов в почвах радиоактивно загрязненных территорий Брянской области</p> <p>Основные принципы определения доз облучения населения.</p> <p>Требования к предпроектным изысканиям по изучению радиоактивного загрязнения местности</p> <p>Режим фильтрации воды в почве при промывке цезия</p> <p>Моделирование процесса выноса радионуклидов промывными поливами</p> <p>Влияние качества промывной воды на интенсивность выщелачивания цезия-137</p>	ПКС-1.1 ПКС-3.1	Вопрос на зачете 9...10
Раздел 2 Мероприятия по снижению радиоактивного загрязнения				
1	2.1	<p>Промывка радиоактивного загрязнения затоплением поверхности почвы</p> <p>Расчет предотвращенной дозы внутреннего облучения</p> <p>Вымыв цезия из почвы при орошении овощей на радиоактивно загрязненных землях</p> <p>Рекомендации к проведению промывных поливов</p> <p>Расчет предотвращенной дозы внешнего облучения</p> <p>Методы расчетов влияния сельскохозяйственного дренажа на распределение радионуклидов по территории</p> <p>Вымыв цезия – 137 из почвы периодическими поливами.</p> <p>Методы расчетов влияния сельскохозяйственного дренажа на распределение радионуклидов по территории.</p> <p>Промывка загрязненных цезием-137 почв с помощью капельного орошения</p> <p>Расчет времени достижения среднегодовой дозы облучения жителей населенных пунктов в 1 мЗв</p> <p>Вынос цезия-137 эвапотранспирационным потоком влаги</p> <p>Самоочищение воды от радионуклидов в водоемах</p> <p>Определение стоимости строительства инженерных защитных мероприятий снижающих дозу облучения людей</p> <p>Расчет экономической эффективности</p>	ПКС-1.1 ПКС-3.1	Вопрос на зачете 11...18

		<p>Экономическая эффективность инженерных реабилитационных мероприятий</p> <p>Правила размещения открытых собирателей на водосборных площадях</p> <p>Снижение радиоактивного загрязнения воды открытых водотоков с помощью цеолитовых конструкций</p> <p>Миграция цезия-137 в непроточных водоемах</p> <p>Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидом цезия в водоемах</p>		
--	--	---	--	--

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Водохозяйственная радиология»

1. Распределение радионуклидов в почвах радиоактивно загрязненных территорий.
2. Особенности и уровень загрязнения окружающей среды радионуклидами через 20 лет после аварии на ЧАЭС.
3. Режим фильтрации воды в почве при промывке цезия
4. Моделирование процесса выноса радионуклидов промывными поливами.
5. Промывка радиоактивного загрязнения затоплением поверхности почвы.
6. Вымыв цезия – 137 из почвы периодическими поливами
7. Промывка загрязненных цезием – 137 почв с помощью капельного орошения.
8. Вынос цезия - 137 с эвапотранспирационным потоком влаги.
9. Вынос цезия - 137 из почвы в зимне - весенний период.
10. Методы расчетов влияния сельскохозяйственного дренажа на распределение радионуклидов по территории.
11. Моделирование процесса выноса цезия – 137 с продуктами водной эрозии почв.
12. Особенности осаждения радионуклидов в отстойниках и биоканалах.
13. Самоочищение воды от радиоактивного загрязнения цезия - 137 и стронция – 90 в водоемах.
14. Моделирование процесса распределения цезия – 137 в донных отложениях прудов.
15. Миграция цезия – 137 в непроточных водоемах.
16. Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидом цезия в водоемах.
17. Снижение радиоактивного загрязнения воды открытых водотоков с помощью цеолитовых конструкций.
18. Экономическая эффективность инженерных реабилитационных мероприятий.

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Водохозяйственная радиология» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Водохозяйственная радиология» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 2 семестре в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами тестирования знания основных понятий.
- активной работой на практических занятиях.

Знания, умения, навыки студента по результатам освоения дисциплины оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Водохозяйственная радиология»

Знания, умения, навыки студента на зачёте по дисциплине «Водохозяйственная радиология» оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Водохозяйственная радиология» складывается из суммирования оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.экзамен

1) Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 15 по формуле:

$$\text{Оц.активности} = \frac{\text{Пр.активн.} ,}{\text{Пр.общее}} * 15 (1)$$

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

Пр.активн - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

Пр.общее — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 10.

2) Результаты тестирования оцениваются действительном числом в интервале от 0 до 15 по формуле:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 15 (2)$$

где *Оц.тестир*.- оценка за тестирование.

Максимальный балл, который студент может получить за тестирование равен 15.

3) Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0.

Оценивание студента на экзамене по дисциплине: «Водохозяйственная радиология»

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
--------	-------	----------------------

«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут - вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.зачёт

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 45:

«отлично» - 39-45, «хорошо» - 30-36, «удовлетворительно» - 21-27, «неудовлетворительно» - 0.

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине «Водохозяйственная радиология»

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Радиоактивное загрязнение территорий Брянской области.	Особенности и уровень загрязнения окружающей среды радионуклидами через 20 лет после аварии на ЧАЭС. Распределение радионуклидов в почвах радиоактивно загрязненных территорий Основные принципы определения доз облучения населения Распределение радионуклидов в почвах радиоактивно загрязненных территорий Брянской области Основные принципы определения доз облучения населения. Требования к предпроектным изысканиям по изучению радиоактивного загрязнения местности Режим фильтрации воды в почве при промывке цезия Моделирование процесса выноса радионуклидов промывными поливами Влияние качества промывной воды на интенсивность выщелачивания цезия-137	ПКС-1.1 ПКС-3.1	Опрос Письменное тестирование Практическая работа	1 1 1
2	Мероприятия по снижению радиоактивного загрязнения	Промывка радиоактивного загрязнения затоплением поверхности почвы Расчет предотвращенной дозы внутреннего облучения Вымыв цезия из почвы при орошении овощей на радиоактивно загрязненных землях Рекомендации к проведению промывных поливов Расчет предотвращенной дозы внешнего облучения Методы расчетов влияния сельскохозяйственного дренажа на распределение радионуклидов по территории Вымыв цезия – 137 из почвы периодическими поливами. Методы расчетов влияния сельскохозяйственного дренажа на распределение радионуклидов по территории. Промывка загрязненных цезием-137 почв с	ПКС-1.1 ПКС-3.1	Опрос Письменное тестирование Практическая работа	1 1 1

		<p>помощью капельного орошения</p> <p>Расчет времени достижения среднегодовой дозы облучения жителей населенных пунктов в 1 мЗв</p> <p>Вынос цезия-137 эвапотранспирационным потоком влаги</p> <p>Самоочищение воды от радионуклидов в водоемах</p> <p>Определение стоимости строительства инженерных защитных мероприятий снижающих дозу облучения людей</p> <p>Расчет экономической эффективности</p> <p>Экономическая эффективность инженерных реабилитационных мероприятий</p> <p>Правила размещения открытых собирателей на водосборных площадях</p> <p>Снижение радиоактивного загрязнения воды открытых водотоков с помощью цеолитовых конструкций</p> <p>Миграция цезия-137 в непроточных водоемах</p> <p>Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидом цезия в водоемах</p>			
--	--	---	--	--	--

* - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

Критерии оценки тестовых заданий

Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:

Число правильных ответов

Оц.тестир = ----- $x4$ (4)

Всего вопросов в тесте

где *Оц.тестир*, - оценка за тестирование. Оценка за тест используется как составная общей оценки за курс, как указано в примере п.3.1.

Тесты для текущего контроля по дисциплине: «Водохозяйственная радиология»

1. Радионуклиды чернобыльского выброса, формирующие в настоящее время основную дозовую нагрузку на организм человека:

- а) йод – 131,
- б) цезий – 137,
- в) рутений – 106,
- г) стронций – 90,
- д) церий – 144.

2. Радионуклиды чернобыльского выброса, имеющие преимущественно скелетный тип распределения в организме человека:

- а) йод – 131,
- б) стронций – 90,

- в) цирконий – 95,
- г) америций -241,
- д) тритий.

3. На территории с плотностью загрязнения цезием - 137 менее 5 Ки/км² наибольшее значение при формировании дозы на организм человека имеет:

- а) облучение при пероральном поступлении радионуклидов в организм,
- б) облучение при ингаляционном поступлении радионуклидов в организм,
- в) облучение от выпадений радионуклидов на объекты окружающей среды.

4. Наиболее кратковременным является следующее воздействие радионуклидов чернобыльского выброса на организм человека...

- а) облучение при пероральном поступлении радионуклидов,
- б) облучение при ингаляционном поступлении радионуклидов,
- в) облучение от выпавших на объекты окружающей среды радионуклидов,
- г) облучение от радиоактивного облака.

5. Радионуклиды чернобыльского выброса, имеющие равномерный тип распределения в организме человека:

- а) цезий – 137,
- б) плутоний -239,
- в) рутений – 106,
- г) йод – 131,
- д) углерод – 14.

6. Сразу после аварии на ЧАЭС основную часть дозовой нагрузки на население сформировал...

- а) цезий – 137,
- б) цезий – 134,
- в) йод – 131.

7. Наибольшую часть территории в результате чернобыльского выброса загрязнили...

- а) стронций - 90 и стронций – 89,
- б) плутоний - 239 и плутоний – 240,
- в) цезий - 134 и цезий – 137,
- г) рутений - 103 и рутений – 106,
- д) плутоний - 239 и плутоний – 240.

8. Зоне первоочередного отселения соответствует территория с плотностью загрязнения цезием - 137...

- а) более 40 Ки/км²,
- б) 15 - 40 Ки/км²,
- в) 1 - 5 Ки/км²,
- д) 5 - 15 Ки/км².

9. Плотность загрязнения территории цезием - 137 от 15 до 40 Ки/км² соответствует зоне ...

- а) с правом на отселение,
- б) эвакуации,
- в) периодического радиационного контроля,
- д) первоочередного отселения,
- е) последующего отселения.

1. Осветление
2. Обеззараживание
3. Обезжелезивание
4. Фторирование
5. Обесфторивание
5. Опреснение

Тестовые задания

10. Как называется отношение содержания радионуклида в единице массы растения и почвы соответственно:

- а) коэффициент биологического поглощения;
- б) коэффициент накопления;
- в) почвенный коэффициент пропорциональности.

11. Как называется отношение концентрации радионуклида в растении к плотности загрязнения почвы этим радионуклидом:

- а) коэффициент биологического поглощения;
- б) коэффициент накопления;
- в) почвенный коэффициент пропорциональности.

12. Как называется отношение концентрации радионуклида в золе растения и в почве:

- а) коэффициент биологического поглощения;
- б) коэффициент накопления;
- в) почвенный коэффициент пропорциональности.

13. В какой из перечисленных почв коэффициент накопления стронция-90 для сельскохозяйственных культур имеет наибольшее значение:

- а) лёгкий суглинок;
- б) средний суглинок;
- в) тяжёлый суглинок.

14. В каких органах злаковых растений концентрация стронция-90 наибольшая:

- а) листья;
- б) стебли;
- в) зерно.

15. В каких органах злаковых растений концентрация цезия-137 наименьшая:

- а) листья;
- б) стебли;
- в) зерно.

16. Как изменяется концентрация радионуклида на единицу массы сухого вещества растения во время созревания:

- а) повышается;
- б) снижается;
- в) не изменяется.

17. Как изменяется концентрация радионуклида на единицу массы сухого вещества растения во время его роста:

- а) повышается;
- б) снижается;
- в) не изменяется.

18. При каком рН водного раствора происходит максимальное поглощение радионуклидов растениями:

- а) рН 6,0;
- б) рН 7,0;
- в) рН 8,0.

19. Как влияет полив на накопление радионуклидов в растении:

- а) увеличивает;
- б) уменьшает;
- в) не влияет.

20. Какие радионуклиды накапливаются в надземной массе растений при выпадении радиоактивных аэрозолей на их поверхность:

- а) все;
- б) отдельные;

в) никакие.

21. Как влияет глубокая вспашка почвы на накопление радионуклидов в растении:

а) увеличивает;

б) уменьшает;

в) не влияет.

22. Какой из приведенных радионуклидов, попадающий на листья растений, быстрее проникает внутрь и накапливается в органах растения:

а) кобальт-60;

б) стронций-90;

в) цезий-137.

23. Урожай каких растений окажется загрязнённым радионуклидом стронций-90 при попадании его на поверхность растений:

а) горох;

б) кукуруза;

в) томаты.

Тема 1 . Основы ядерной физики

1. Кто и в каком году открыл X – лучи?

а) Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году;

б) Анри Беккерель 1896 году;

в) Мария Складовская и Пьер Кюри 1898 год.

2. Кто и в каком году открыл явление естественной радиоактивности?

а) Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году ;

б) Анри Беккерель в 1896 году;

в) Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году ;.

3. Кто и в каком году открыл радиоактивные свойства полония и радия?

а) Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году ;

б) Анри Беккерель в 1896 году;

в) Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году ;.

4. Кто наблюдал впервые явление искусственной радиоактивности?

а) Энрико Резерфорд 1919 год (а -частицы ${}^4_2\text{He}$ ${}^{14}_6\text{C}$ ${}^{17}_8\text{O}$) , а в 1934 г. И. Кюри и Ф. Жолио – Кюри искусственную радиоактивность Al, Mg, V;

б) Анри Беккерель в 1896 году;

в) Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году ;.

5. Сельскохозяйственная радиобиология изучает ...

а) закономерности биологического действия ИИ на биологические объекты;

б) закономерности биологического действия ИИ на растения, животных; методы радиационной экспертизы сельскохозяйственных объектов; разработка методов ведения с.-х. производства в чрезвычайных ситуациях;

в) общие закономерности взаимодействия ИИ с веществами.

6. Основные этапы развития радиобиологии ...

а) 1 этап - описательный (1895 г до 1922 г.), 2 - становление фундаментальных принципов количественной РБ (1922 г. – 1945 гг.), 3 - дальнейшее развитие количественной РБ

б) 1 этап – 1895 г – открытие X –лучей, 2 этап -1896 – открытие естественной радиоактивности, 3- открытие двух РВ – полония и радия;

в) 1 этап – 1848 год, открытие клеточной теории Шлейденом и Шванном;

2 – 1956 г. – открытие структуры ДНК Криком и Уотсоном, 3 – 1986 г. – авария на Чернобыльской АЭС.

7. Атом химического элемента состоит из ...

а) ядра и электронов, движущихся по орбиталам.;

- б) ядра и элементарных частиц;
- в) ядра и нуклонов.

8. Ядро состоит из следующих элементарных частиц ...

- а) из положительно заряженных (протонов), нейтральных, (нейтронов) и других элементарных. частиц, между которыми существуют внутриядерные силы взаимодействия ;
- б) из электронов, позитронов и нуклонов.;
- в) из электронов, квантов энергии и нуклонов.

9. Чему равняется атомная масса протона (p), нейтрона (n) и электрона (e) ?

- а) $p = 1,00758$ а. е.м., $n = 1,00898$ а. е.м., $e = 0,000548$ а. е.м. ;
- б) $p = 1-10$ МэВ, $n = 10-20$ МэВ, $e = 20-100$ МэВ;
- в) $p = 100,758$ а. е.м., $n = 100,898$ а. е.м., $e = 548$ а. е.м. .

10. Изотопы имеют ...

- а) равное количество протонов и нейтронов;
- б) одинаковое кол-во протонов и разное – нейтронов.;
- в) Одинаковое кол-во нейтронов и раное-протонов..

11. Естественная радиоактивность ...

- а) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ;
- б) превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся изменением химических свойств.;
- в) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ под влиянием α , β , η и ρ излучения.

12. Искусственная радиоактивность - ...

- а) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ;
- б) превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся изменением химических свойств.;
- в) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ под влиянием α , β , η и ρ излучения.

13. Альфа - распад сопровождается

- а) выделением энергии в виде α - излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 2 ячейки влево от материнского;
- б) выделением энергии в виде β -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку влево от материнского ;
- в) выделением энергии в виде гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского.

14. Бета электронный распад сопровождается (при избытке нейтронов в ядре) ...

- а) выделением энергии в виде β - излучения и антинейтрино, образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского;

Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки. б) выделением энергии в виде гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского;

- в) выделением энергии в виде α -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 2 ячейки влево от материнского.

15. Бета позитронный распад (при избытке протонов в ядре) сопровождается ... а)

выделением энергии в виде β - излучения и антинейтрино, образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского;

- б) выделением энергии в виде 2 квантов гамма-излучения за счет аннигиляции позитрона и электрона орбитали, образованием атома химического элемента, располагающегося влево на одну ячейку от материнского.

- в) выделением энергии в виде α -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 2 ячейки влево от материнского.

16. Электронный захват сопровождается.. .

а) выделением энергии в виде 2 квантов гамма-излучения за счет аннигиляции позитрона и электрона орбитали, образованием атома химического элемента, располагающегося влево на одну ячейку от материнского. ;

б) выделением энергии в виде альфа - излучения и образование атома нового химического элемента, располагающегося на 2 ячейки вправо от материнского ;

в) выделением энергии в виде характеристического рентгеновского излучения и образованием атома нового химического элемента, располагающегося на 1 ячейки влево от материнского.

17. Самопроизвольное деление ядер сопровождается ...

а) нейтронным излучением, образованием тяжелых ядер Кг – 90 и Ва - 140;

б) выделением энергии в виде 2 квантов гамма-излучения за счет аннигиляции позитрона и электрона орбитали, образованием атома химического элемента, располагающегося влево на одну ячейку от материнского. ;

в) выделением энергии в виде характеристического рентгеновского излучения и образованием атома нового химического элемента, располагающегося на 1 ячейки влево от материнского.

18. Термоядерные реакции сопровождаются ...

а) синтезом ядра атома гелия (α - излучение) и нейтронного излучения.;

б) нейтронным излучением, образованием тяжелых ядер Кг – 90 и Ва-140;

в) выделением энергии в виде β -излучения и антинейтрино, образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского.

19. Перечислите фотонные (электромагнитные) виды ИИ

а) гамма-излучение, рентгеновское излучение;

б) видимое, инфракрасное, ультрафиолетовое излучения ;

в) бета-излучение, нейтронное, протонное, альфа-излучение, тяжелые ядра деления урана.

20. Перечислите корпускулярные виды ИИ ...

а) гамма-излучение, рентгеновское излучение;

б) видимое, инфракрасное, ультрафиолетовое излучения ;

в) бета-излучение, нейтронное, протонное, альфа-излучение, тяжелые ядра деления урана.

Тема 2. Дозиметрия ИИ

1. Перечислите основные виды доз, применяемые в радиобиологии

а) экспозиционная, поглощенная, биологическая (эквивалентная), эффективная;

б) радиоактивность, активность радионуклидов, мощность ;

в) мощность излучения, сила света, освещенность.

2. Экспозиционная доза измеряется в ... , его единицей в системе СГС является ..., в системе СИ ... , их соотношение

а) в биологических тканях, бэр; Зв; $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ бэр}$;

б) в глубине веществ – поглощенная энергия; рад ($1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$) ; $1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр}$; $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$;

в) в воздухе ; рентген – Р ($2,08 \cdot 10^9$ пар ионов ; Кл/кг; $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$, $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$.

3. Поглощенная доза измеряется в ... , его единицей в системе СГС является ..., в системе СИ ... , их соотношение

а) в биологических тканях, бэр; Зв; $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ бэр}$;

б) в глубине веществ – поглощенная энергия; рад ($1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$) ; $1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр}$; $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$;

в) в воздухе ; рентген – Р ($2,08 \cdot 10^9$ пар ионов ; Кл/кг; $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$, $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$.

4. Эквивалентная (биологическая) доза измеряется в ... , его единицей в системе СГС является ..., в системе СИ ... , их соотношение

а) в биологических тканях, бэр; Зв; $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ бэр}$;

б) в глубине веществ – поглощенная энергия; рад ($1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$) ; $1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр}$; $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$;

в) в воздухе ; рентген – Р ($2,08 \cdot 10^9$ пар ионов ; Кл/кг; $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$, $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$).

5. Мощность дозы это - ...

а) доза отнесенная к единице времени $P = D : t$;

б) $P = D \text{ экв.} \cdot K \text{ погл}$;

в) $P = D \text{ погл.} \cdot KK \text{ (ОБЭ)}$.

6. Мощность экспозиционной дозы

а) СГС - Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг; $1 \text{ А/кг} = 3876 \text{ Р/с}$, $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$;

б) СГС – рад/с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг, $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад/с}$;

в) СГС – бэр/с, (мин, час и др.) , СИ - Зв/с, $1 \text{ Зв/с} = 100 \text{ бэр/с}$.

7. Мощность поглощенной дозы измеряется (единицы СГС и СИ, их соотношение) ...

а) СГС - Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг; $1 \text{ А/кг} = 3876 \text{ Р/с}$, $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$;

б) СГС – рад/с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг, $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад/с}$;

в) СГС – бэр/с, (мин, час и др.) , СИ - Зв/с, $1 \text{ Зв/с} = 100 \text{ бэр/с}$.

8. Мощность эквивалентной (биологической) измеряется (единицы СГС и СИ, их соотношение) ...

а) СГС - Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг; $1 \text{ А/кг} = 3876 \text{ Р/с}$, $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$;

б) СГС – рад/с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг, $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад/с}$;

в) СГС – бэр/с, (мин, час и др.) , СИ - Зв/с, $1 \text{ Зв/с} = 100 \text{ бэр/с}$.

9. Детекторы ИИ, основанные на измерении первичных эффектов ионизации вещества ...

а) ионизационные и полупроводниковые камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера, коронные и искровые счетчики;

б) фотографические, сцинтилляционные (люминесцентные), химические, колориметрические, калориметрические;

в) люксметры, фотометры, ультрафиолетовые измерители и др.

10. Детекторы ИИ, основанные на измерении вторичных эффектов, обусловленных ионизацией ...

а) ионизационные и полупроводниковые камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера, коронные и искровые счетчики;

б) фотографические, сцинтилляционные (люминесцентные), химические, колориметрические, калориметрические;

в) люксметры, фотометры, ультрафиолетовые измерители и др.

11. Прямопоказывающие индивидуальные дозиметры ...

а) ДК-02, ДП-22 В, ДП-24, ИД-1;

б) КИД-1,КИД-2, ИД-10 ;

в) ДП - 5 А, Б, В; СРП-68-01 ; ДРГЗ-02, ДРГЗ-03 .

12. Непрямопоказывающие индивидуальные дозиметры ...

а) ДК-02, ДП-22 В, ДП-24, ИД-1;

б) КИД-1,КИД-2, ИД-10 ;

в) ДП - 5 А, Б, В; СРП-68-01 ; ДРГЗ-02, ДРГЗ-03 .

13. Полевые (переносные) дозиметры – радиометры ...

а) ДК-02, ДП-22 В, ДП-24, ИД-1;

б) КИД-1,КИД-2, ИД-10 ;

в) ДП - 5 А, Б, В; СРП-68-01 ; ДРГЗ-02, ДРГЗ-03 .

14. Стационарные (лабораторные) дозиметры - радиометры ...

- а) УИМ-2, УМФ-1500, РУП-1, КРБ-1, RIA-Gamma, гамма-2 (3), спектрометрические комплексы “Гамма –плюс, “Прогресс”;
- б) ДК-02, ДП-22 В, ДП-24, ИД-1;
- в) КИД-1,КИД-2, ИД-10.

15. Закон радиоактивного распада, его формула ...

- а) распад ядер происходит неравномерно, то большими, то меньшими порциями.
 $D_{\text{погл.}} = D_{\text{эксп.}} \cdot K_{\text{погл.}}$;
- б) за единицу времени распадается одно и та же доля имеющихся в наличии ядер
 $A_t = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$, где $\lambda = -0,693 \cdot (t : T \text{ физ.})$;
- в) Распад ядер носит вероятностный характер. $D_{\text{экв.}} = D_{\text{погл.}} \cdot K_{\text{К}} (\text{ОБЭ})$.

16. Единицы радиоактивности (СГС и СИ), их соотношение ...

- а) Ки; Бк, расп / с, 1 Бк = 1 расп/с; 1 Ки = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк ;
- б) СГС – Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг; 1 А/кг = 3876 Р/с, 1 Р/с = $2,58 \cdot 10^{-4}$ А/кг ;
- в) СГС – рад / с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг; 1 Гр/с = 100 рад / с.

17. Единица радиоактивности для характеристики гамма-активных радионуклидов ...

- а) Миллиграмм-эквивалент радия. 1 мг (1 мКи) радия создает мощность дозы 8, 4 Р/ч. Это гамма – постоянная радия – K_{γ} ;
- б) СГС – рад/с (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг: 1 Гр/с = 100 рад/с;
- в) СГС – бэр/с, (мин, час и др.): СИ - Зв / с: 1 Зв/с = 100 бэр/с.

18. При взаимодействии гамма-излучения с веществами ...

- а) происходит деление ядер с вылетом нейтронов, альфа – частиц, бета-частиц, испускание жестких гамма-квантов ;
- б) наблюдается явление фотоэффекта, комптон-эффекта, образование электронно-позитронных пар. ;
- в) происходит неупругое (кинетическая энергия частиц расходуется на ионизацию и возбуждение атомов) и упругое (изменение направления движения частиц) взаимодействия.

19. При взаимодействии нейтронного излучения с веществами ...

- а) происходит деление ядер с вылетом нейтронов, альфа – частиц, бета - частиц, испускание жестких гамма - квантов ;
- б) наблюдается явление фотоэффекта, комптон - эффекта, образование электронно-позитронных пар;
- в) происходит неупругое (кинетическая энергия частиц расходуется на ионизацию и возбуждение атомов) и упругое (изменение направления движения частиц) взаимодействия.

20. При взаимодействии заряженных частиц (альфа и бета) с веществом ...

- а) происходит деление ядер с вылетом нейтронов, альфа – частиц, бета - частиц, испускание жестких гамма - квантов ;
- б) наблюдается явление фотоэффекта, комптон - эффекта, образование электронно-позитронных пар;
- в) происходит неупругое (кинетическая энергия частиц расходуется на ионизацию и возбуждение атомов) и упругое (изменение направления движения частиц) взаимодействия .

Тема 3. Основы радиационной экологии

1. Природный радиационный фон (ПРФ) формируется ...

- а) естественными и искусственными источниками ИИ;
- б) космическими и земными источниками ИИ;
- в) ИИ почвенных и воздушных радионуклидов РН.

2. Естественные источники ИИ и загрязнения окружающей среды РН ...

- а) 1 группа – ИИ космическое первичное и вторичное; 2 группа - естественные радионуклиды – С-14, Ве-7, Ве-10, Н-3, 3 группа - К-40, Rb-89, Са-48 ; 4 группа – естественные радиоактивные. семейства а) U-238 б) Th-232 в) U-235 ;

- б) воздух, вода, почва, стр. материалы;
- в) гамма -, бета -, рентгеновское, нейтронное, протонное и др. .

3. Классификация космических источников ИИ, их состав ...

- а) Первичные (жесткие) : (протоны, а-час-тицы с большой энергией): вторичные – мягкое (р - пи и m -мю мезоны, электроны, позитроны, гамма-кванты, быстрые и сверхбыстрые нейтроны.;
- б) протоны, нейтроны, ядра отдачи, дейтерий, тритий и др.;
- в) К-40, Rb-89, U-235, Ra-226 и др..

4. Радионуклиды наиболее широко распространенные в природе...

- а) К-40, Rb-89 ;
- б) РН естественных радиоактивных семейств U-238 , Th-232, U-235 и дочерние продукты их распада (радон, торон и др.) ;
- в) I-131, Cs-137, Sr-90 .

5. Искусственные источники ИИ и РН (в порядке возрастания их значимости)

- а) 1.Добыча полезных ископаемых, 2.Переработка бытовых отходов. 3.Использование радиобытовых приборов;
- б) 1.Сельское хозяйство, 2. медицина, 3. наука ;
- в) 1.Атомный и термоядерные взрывы, 2.Атомная энергетика, 3. Другие антропогенные источники (Сельское хозяйство, медицина, наука, бытовая техника)

6. Наиболее значимые РН искусственного происхождения ...

- а) I-131, Cs-134 и 137, Sr-89 и 90, Pu-238 и др ;
- б) радионуклиды семейств а) U-238 б) Th-232 в) U-235 и дочерние продукты их распада (радон, торон и др.);
- в) К-40, Rb-89 , C-14, Be-7, Be-10, H-3.

7. Порядок технологического процесса ядерной энергетики и источники загрязнения

- а) добыча руд, их обогащение, переработка в ТВЭЛ - ы, АЭС, отходы АЭС (жидкие РАО, выработанные ТВЭЛ, реакторы и др.) ;
- б) используются графитовых, водо-водяных, водо-графитовых, на быстрых нейтронах реакторов;
- в) атомная энергетика является наиболее экологичной в обычном режиме работы, но опасной в результате аварии..

8. Нормальный природный радиационный фон составляет ...

- а)Р/ч;
- б)мкР/ч;
- в)мР/ч.

9. Международные организации в области радиационной защиты ...

- а) ВОЗ, ИКАО, УЕФА;
- б) МЗ РФ, отраслевые министерства, Роспотребнадзор РФ.;
- в) МКРЗ, НКДАР ООН, МАГАТЭ.

10. Основные нормативные документы РФ в области радиационной защиты населения.

- а) ФЗ “ О радиационной защите населения”, ФЗ “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения”, ОСПОРБ-99 – “Основные санитарные. правила обеспечения радиационной безопасности”, НРБ-99 –“ Нормы радиационной безопасности” ;
- б) санитарные правила и нормы, ГОСТ-ы, ТУ (технические условия) ;
- в) СНИП-ы, СН-ы, ветеринарно-санитарные правила.

11. Схема миграции радионуклидов во внешней среде ...

- а) водная среда ® воздух ® почва растения®животные ®человек;
- б) космос® атмосфера® почва® растения®животные®человек;
- в) атмосферный воздух (тропосфера, стратосфера) ® почва® растения ® животные ® человек. .

КЛЮЧИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТЕСТОВ

Тема 1 - “ Основы ядерной физики”

1. а); 2. б); 3. в); 4. а); 5. б); 6. а); 7 а);; 8. а); 9. а); 10. б); 11. а); 12. в);
13. а); 14. а); 15. б); 16. в); 17. а); 18. а); 19. а); 20. в).

Тема 2: Дозиметрия ИИ

1. а); 2. в); 3. б); 4. а); 5. а); 6. а); 7. б); 8. в); 9. а); 10. б); 11. а); 12. б);
13. в); 14. а); 15. б); 16. а); 17. а); 18. б); 19. а); 20. в).

Тема 3: Основы радиоэкологии

1. б); 2. а); 3. а); 4. а); 5. в); 6. а); 7. а); 8. б); 9. в); 10. а); 11. в).