

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 » июня 2024 г.

Водохозяйственная радиология

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой природообустройства и водопользования

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Общая трудоемкость	3 з.е.
Часов по учебному плану	108

Брянская область

2024

Программу составил(и):

д.т.н., доцент Василенков С.В.

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент Байдакова Е. В.

Рабочая программа дисциплины Водохозяйственная радиология

разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02
Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства
образования и науки Российской Федерации от 26 мая 2020 г. № 685

составлена на основании учебного плана 2024 года набора

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и
водоотведения

утвержденного Учёным советом вуза от 18.06.2024 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра природообустройства и водопользования

Протокол от «18» июня 2024г. № 11

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.1.ДВ.02.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предшествующими дисциплинами, обеспечивающими успешное изучение дисциплины «Водохозяйственная радиология», являются такие дисциплины, как «Водохозяйственные системы и водопользование», «Математика».

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений», «Природоохранные сооружения».

Знания полученные при освоении дисциплины необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы.

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		
ПКС-2. Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования,	ПКС-2.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	Знать Методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. Уметь: Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов

<p>На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта</p> <p>ПКС-6 Способен участвовать в научных исследованиях в области природообустройства и водопользования учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.</p> <p>На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта</p>	<p>ПКС-6.1 Владеет научными исследованиями, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Владение навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.</p>	<p>природообустройства и водопользования.</p> <p>Владеть: Решением задач, связанных с применением в практической деятельности методов организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p> <p>Знать: Интеллектуальные права для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.</p> <p>Уметь: Проводить научные исследования, выявлять, учитывать, обеспечивать правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности и распоряжаться ими, в том числе в целях практического применения.</p> <p>Владеть: Владеть навыками научных исследований, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Владеть навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.</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	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
							УП	РПД									УП	РПД
Лекции							20	20									20	20
Лабораторные																		
Практические							60	60									60	60
КСР							2	2									2	2
Прием зачета							0,15	0,15									0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)							82,15	82,15									82,15	82,15
Сам. работа							25,85	25,85									25,85	25,85
Итого							108	108									108	108

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций
	Раздел 1. Процессы растворения и выноса радионуклидов.			
1.1	Моделирование процесса выноса радионуклидов промывными поливами /Лек/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
1.2	Моделирование процесса выноса цезия -137 с продуктами водной эрозии почв /Пр/	4	12	ПКС-2.2, ПКС-6.1
1.3	Выполнение реферата «Утилизация радиоактивных отходов». /Ср/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
1.4	Процессы растворения, адсорбции, десорбции, диффузии /Лек/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
1.5	Типичные стадии кинетических кривых водной миграции радионуклидов /Пр/	4	12	ПКС-2.2, ПКС-6.1
1.6	Типичные стадии кинетических кривых водной миграции радионуклидов /Ср/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1

	Раздел 2. Цезий-137 в почве и очистка биоканалов.	4		
2.1	Диффузия цезия-137 в капиллярах ила и почвы /Лек/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
2.2	Особенности осаждения радионуклидов в отстойниках /Пр/	4	12	ПКС-2.2, ПКС-6.1
2.3	Особенности осаждения радионуклидов в отстойниках /Ср/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
2.4	Роль биоканалов в очистке от радиоактивного загрязнения водоёмов /Лек/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
2.5	Самоочищение воды от радионуклидов в водоёмах /Пр/	4	12	ПКС-2.2, ПКС-6.1
2.6	Самоочищение воды от радионуклидов в водоёмах /Ср/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
	Раздел 3. Предотвращение загрязнения водоёмов и водоносных горизонтов.	4		
3.1	Моделирование процесса распределения цезия -137 в непроточных водоёмах /Лек/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
3.2	Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидами цезия в водоёмах /Ль/	4	2	ПКС-2.2, ПКС-6.1
3.3	Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидами цезия в водоёмах /Ср/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
3.4	Мероприятия, снижающие загрязнение радионуклидами водоносный горизонт /Лек/	4	4	ПКС-2.2, ПКС-6.1
3.5	Мероприятия, снижающие загрязнение радионуклидами водоносный горизонт /Пр/	4	12	ПКС-2.2, ПКС-6.1
3.6	Мероприятия, снижающие загрязнение радионуклидами водоносный горизонт /Ср/	4	5,85	ПКС-2.2, ПКС-6.1
3.7	КСР	4	2	ПКС-2.2, ПКС-6.1
3.8	Приём зачёта /К/	4	0,15	ПКС-2.2, ПКС-6.1
Реализация программы предусматривает и предполагает использование традиционной активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.				
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ				
5.1. Контрольные вопросы и задания				

Вопросы для зачёта по дисциплине: «Водохозяйственная радиология»:

1. Физико-химические основы радиобиологии.
2. Характеристика радиоактивных излучений.
3. Типы ядерных превращений.
4. Закон радиоактивного распада.
5. Активность радиоактивного элемента, единицы активности, принцип расчета активности элемента.
6. Взаимодействие заряженных частиц с веществом.
7. Взаимодействие нейтронов с веществом.
8. Взаимодействие гамма-излучений с веществом.
9. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений и радионуклидов.
10. Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду.
11. Миграция радиоактивных веществ в биосфере.
12. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах.
13. Некорневое поступление радионуклидов в кормовые культуры и загрязнение ими продукции животноводства.
14. Миграция радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам.
15. Доза излучения и ее мощность, способы и принципы их расчета.
16. Приборы и приспособления для обнаружения и регистрации ионизирующих излучений, принцип их работы.
17. Радиометрический метод в радиоэкологии, стационарные и переносные радиометры, принцип их работы.
18. Спектрметрический метод радиоэкологии. Устройство и работа спектрометров.
19. Дозиметрия ионизирующих излучений. Устройство и принцип работы дозиметров.
20. Основные методы измерения радиоактивности.
21. Радиохимический метод радиоэкологии.
22. Изотопно-индикаторный метод в сельскохозяйственных исследованиях.
23. Система и методы радиационного контроля.
24. Классификация радионуклидов по их токсичности для человека и животных, факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов.
25. Пути поступления радионуклидов в организм и распределение в нем.
26. Накопление радионуклидов в органах и тканях.
27. Выведение радионуклидов из организма.
28. Метаболизм и токсикология основных радионуклидов.
29. Механизм биологического действия ионизирующих излучений.
30. Теории прямого действия радиации.

5.2. Темы письменных работ

1. Влияние урбанизации на биосферу.
2. Утилизация радиоактивных отходов.
3. Малоотходные и ресурсосберегающие производства.
4. Природные ресурсы и их классификация.
5. Основные направления развития водного хозяйства.
6. Воздействие деятельности человека на газовый состав атмосферы.
7. Меры по предотвращению загрязнения и охране водных ресурсов.
8. Проблемы использования водных ресурсов.
9. Основные загрязняющие вещества воды и поставщики загрязнителей.
10. Рациональное использование водных ресурсов, меры по предотвращению их истощения и загрязнения.
11. Очистные сооружения и оборотные системы водоснабжения.
12. Проблемы использования минеральных ресурсов

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Фокин А. Д., Лурье А. А., Торшин С. П.	Сельскохозяйственная радиология. Учеб. для вузов	М.: Дрофа, 2005	49
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Василенков В. Ф., Василенков С. В., Козлов Д. В.	Водохозяйственная радиология, учеб. пособие для вузов	М.: МГУП, 2009	2
Л2.2	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	БГСХА, 2011	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://esistemas.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 ТЕО – 20 электронный;
- з) теодолит VEGA ТЕО -5 электронный;
- и) теодолит 2Т-30; (2 шт);
- к) теодолит 2Т-5К; (7 шт);
- л) тахеометр СХ-106, поверен
- м) буссоль СР7;
- н) кипрегель;
- о) нивелирная рейка VEGA TS4М 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, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Водохозяйственная радиология

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль: Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования
3. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО
4. Процесс формирования компетенции в дисциплине
Водохозяйственная радиология
5. Структура компетенций по дисциплине водохозяйственная
радиология
6. Показатели, критерии оценки компетенций и типовые
контрольные задания
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
дисциплины
8. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по
дисциплине.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование
 Профиль: Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Дисциплина: Водохозяйственная радиология

Форма промежуточной аттестации: зачет

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-2. Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования.</p> <p>На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта</p>	<p>ПКС-2.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p>	<p>Знать Методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p> <p>Уметь: Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p> <p>Владеть: Решением задач, связанных с применением в практической деятельности методов организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p>
<p>ПКС-6 Способен участвовать в научных исследованиях в области</p>	<p>ПКС-6.1 Владеет научными исследованиями, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны</p>	<p>Знать: Интеллектуальные права для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в</p>

<p>природообустройства и водопользования учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.</p> <p>На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта</p>	<p>результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Владение навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.</p>	<p>том числе в целях практического применения.</p> <p>Уметь: Проводить научные исследования, выявлять, учитывать, обеспечивать правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности и распоряжаться ими, в том числе в целях практического применения.</p> <p>Владеть: Владеть навыками научных исследований, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Владеть навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.</p>
---	--	---

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Водохозяйственная радиология»

№ раздела	Наименование разделов	ПКС-2.2			ПКС-6.1		
		3.2	У.2	Н.2	3.6	У.6	Н.6
1	Процессы растворения и выноса радионуклидов.	+	+	+	+	+	+
2	Цезий-137 в почве и очистка биоканалов.	+	+	+	+	+	+
3	Предотвращение загрязнения водоёмов и водоносных горизонтов.	+	+	+	+	+	+

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

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Водохозяйственная радиология»

ПКС-2. Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования.					
ПКС-2.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.					
Знать (3.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
Методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию,	лекции и практика разделов №1...3	Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности	Практические и самостоятельные работы раздела №1...3	Решением задач, связанных с применением в практической деятельности	Практические и самостоятельные работы раздела №1...3

<p>контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p>		<p>методов организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p>		<p>методов организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p>	
--	--	---	--	---	--

ПКС-6 Способен участвовать в научных исследованиях в области природообустройства и водопользования учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

ПКС-6.1 Владеет научными исследованиями, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Владение навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.

Знать (З.6)	Уметь (У.6)		Владеть (Н.6)		
<p>Интеллектуальные права для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.</p>	<p>лекции и практика разделов №1...3</p>	<p>Проводить научные исследования, выявлять, учитывать, обеспечивать правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности и распоряжаться ими, в том числе в целях практического применения.</p>	<p>Практические и самостоятельные работы раздела №1...3</p>	<p>. Владеть навыками научных исследований, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Владеть навыками предварительного проведения</p>	<p>Практические и самостоятельные работы раздела №1...3</p>

				патентных исследований и патентного поиска.	
--	--	--	--	---	--

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 дифференцированного зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Компетенции	Оценочное ср-во
1	Процессы растворения и выноса радионуклидов.	Моделирование процесса выноса радионуклидов промывными поливами. Моделирование процесса выноса цезия -137 с продуктами водной эрозии почв. Выполнение реферата «Утилизация радиоактивных отходов». Процессы растворения, адсорбции, десорбции, диффузии. Типичные стадии кинетических кривых водной миграции радионуклидов	ПКС-2.2, ПКС-6.1	Вопрос на зачете 1...3
2	Цезий-137 в почве и очистка биоканалов.	Диффузия цезия-137 в капиллярах ила и почвы Особенности осаждения радионуклидов в отстойниках Особенности осаждения радионуклидов в отстойниках. Роль биоканалов в очистке от радиоактивного загрязнения водоёмов. Самоочищение воды от радионуклидов в водоёмах .	ПКС-2.2, ПКС-6.1	Вопрос на зачете 3...8
3	Предотвращение загрязнения водоёмов и водоносных горизонтов.	Моделирование процесса распределения цезия -137 в непроточных водоёмах. Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидами цезия в водоёмах. Мероприятия, снижающие загрязнение радионуклидами водоносный горизонт .	ПКС-2.2, ПКС-6.1	Вопрос на зачете 8...11

**Перечень вопросов
к дифференцированному
зачету по дисциплине
«Водохозяйственная радиология»**

1. Физико-химические основы радиобиологии.
2. Характеристика радиоактивных излучений.
3. Типы ядерных превращений.
4. Закон радиоактивного распада.
5. Активность радиоактивного элемента, единицы активности, принцип расчета активности элемента.
6. Взаимодействие заряженных частиц с веществом.
7. Взаимодействие нейтронов с веществом.
8. Взаимодействие гамма-излучений с веществом.
9. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений и радионуклидов.
10. Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду.
11. Миграция радиоактивных веществ в биосфере.
12. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах.
13. Некорневое поступление радионуклидов в кормовые культуры и загрязнение ими продукции животноводства.
14. Миграция радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам.
15. Доза излучения и ее мощность, способы и принципы их расчета.
16. Приборы и приспособления для обнаружения и регистрации ионизирующих излучений, принцип их работы.
17. Радиометрический метод в радиоэкологии, стационарные и переносные радиометры, принцип их работы.
18. Спектрометрический метод радиоэкологии. Устройство и работа спектрометров.
19. Дозиметрия ионизирующих излучений. Устройство и принцип работы дозиметров.
20. Основные методы измерения радиоактивности.
21. Радиохимический метод радиоэкологии.
22. Изотопно-индикаторный метод в сельскохозяйственных исследованиях.
23. Система и методы радиационного контроля.
24. Классификация радионуклидов по их токсичности для человека и животных, факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов.
25. Пути поступления радионуклидов в организм и распределение в нем.
26. Накопление радионуклидов в органах и тканях.
27. Выведение радионуклидов из организма.
28. Метаболизм и токсикология основных радионуклидов.
29. Механизм биологического действия ионизирующих излучений.
30. Теории прямого действия радиации.

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 7 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

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

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

Знания, умения, навыки студента по результатам освоения дисциплины оцениваются на зачетно и не зачетно.

Оценивание студента на зачете по дисциплине «Водохозяйственная радиология»

Знания, умения, навыки студента на зачёте по дисциплине «Водохозяйственная радиология» оцениваются оценками: «зачтено», « не зачтено» .

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.зачёт

1) Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\text{Оц.активности} = \frac{\text{Пр.активн.} ,}{\text{Пр.общее}} * 10 (1)$$

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 действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 10 (2)$$

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

Максимальный балл, который студент может получить за тестирование равен 10.

3) Оценивание студента на зачете Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено» - 9-15, «не зачтено» - 0-8.

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

«зачтено»	- Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.
«не зачтено»	- При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«зачтено»	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.
	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.
	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«не зачтено»	6	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.
	3	- Студент не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи
	0	-Студент не посещал занятия, не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи

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 35.

Зачтено - 35- 17 баллов , не зачтено – 16 - 0 баллов.

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые индикаторы достижения компетенций (или их части)	Другие оценочные средства**	
				ВИД	КОЛ-ВО
1	Процессы растворения и выноса	Моделирование процесса выноса радионуклидов промывными поливами. Моделирование	ПКС-2.2, ПКС-6.1	Опрос* Письменное	1

	радионуклидов.	процесса выноса цезия -137 с продуктами водной эрозии почв. Выполнение реферата «Утилизация радиоактивных отходов». Процессы растворения, адсорбции, десорбции, диффузии. Типичные стадии кинетических кривых водной миграции радионуклидов		тестирование	
2	Цезий-137 в почве и очистка биоканалов.	Диффузия цезия-137 в капиллярах ила и почвы. Особенности осаждения радионуклидов в отстойниках. Роль биоканалов в очистке от радиоактивного загрязнения водоёмов. Самоочищение воды от радионуклидов в водоёмах .	ПКС-2.2, ПКС-6.1	Опрос* Письменное тестирование	1
3	Предотвращение загрязнения водоёмов и водоносных горизонтов.	Моделирование процесса распределения цезия -137 в непроточных водоёмах. Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидами цезия в водоёмах. Мероприятия, снижающие загрязнение радионуклидами водоносный горизонт .	ПКС-2.2, ПКС-6.1	Опрос* Письменное тестирование	1

* - 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:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} \times 4 \quad (4)$$

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»

Профиль подготовки бакалавриата: инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения

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. К какой категории по допустимым основным до-зовым пределам облучения относится население области:

- а) А;
- б) Б;
- в) В.

11. Что является ведущим дозовым пределом при облучении населения:

- а) предел дозы (ПД) за год;
- б) предел годового поступления (ПГП) радионуклидов через органы дыхания и пищеварения;
- в) допустимая мощность дозы (ДМД).

12. Как называется территория вокруг источника радиоактивных выбросов, на которой уровень облучения населения может превышать предел дозы за год:

- а) запретная зона;
- б) санитарно-защитная зона;
- в) зона наблюдения.

13. Как называется территория вокруг источника радиоактивных выбросов, на которой возможно влияние радиоактивных выбросов и где облучение населения может достигать установленного предела дозы за год:

- а) запретная зона;
- б) санитарно-защитная зона;
- в) зона наблюдения.

14. Какой из нормативов наиболее часто используется при радиационном мониторинге сферы агропромышленного производства:

- а) допустимая концентрация (ДК) радионуклидов в воздухе;
- б) предел годового поступления радионуклидов (ПГП) через органы дыхания и пищеварения;
- в) контрольные уровни (КУ) содержания радионуклидов в почве и кормах.

15. К какому типу относится загрязнение сельскохозяйственной территории вокруг объектов атомной промышленности, работающих в нормальном режиме:

- а) разовое локальное;
- б) непрерывное локальное;
- в) непрерывное глобальное.

16 Как оценивается ингаляционный путь поступления радионуклидов йода- 131, стронция-90, цезия-137 в организм человека по сравнению с пищевым путём:

- а) равноценный;
- б) существенный;
- в) несущественный.

17. Какой из перечисленных продуктов будет наиболее опасным для употребления в пищу человеком в первый год после разового аварийного выброса в окружающую среду радионуклидов:

- а) хлеб;
- б) молоко;

в) картофель.

18. На какой из перечисленных типов почвы предел её загрязнения цезием-137 будет наибольшим по величине:

- а) дерново-подзолистая песчаная;
- б) дерново-подзолистая суглинистая;
- в) чернозём мощный суглинистый.

19. На какой из перечисленных типов почвы предел её загрязнения стронцием-90 будет наименьшим по величине:

- а) дерново-подзолистая песчаная;
- б) дерново-подзолистая суглинистая;
- в) чернозём мощный суглинистый.

20. Как называется территория, подвергшаяся загрязнению долгоживущими радионуклидами выше допустимого контрольного уровня:

- а) санитарно-защитная зона;
- б) санитарно-охранная зона;
- в) зона наблюдения.

21. Как зависят контрольные уровни содержания радионуклидов в продуктах питания от типа почвы:

- а) не зависят;
- б) слабо зависят;
- в) сильно зависят.

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 α N-14 β O-17) , 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 $Kr - 90$ и $Ba - 140$;

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 $Kr - 90$ и $Ba-140$;

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) люксометры, 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) люксометры, 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 , С-14, Ве-7, Ве-10, Н-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 радиэкологии

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