

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.05.2024 12:33:14
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Институт экологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Особенности обращения с радиоактивными отходами

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСН для направления подготовки/специальности:

05.04.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Рециклинг отходов производства и потребления совместно с
Евразийским национальным университетом им. Л.Н. Гумилева

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у обучающихся представлений об особенностях обращения с радиоактивными отходами; классификация и особенности радиоактивных отходов, навыки использования основных нормативных документов при обращении с радиоактивными отходами; современные требования к обращению с радиоактивными отходами; технические и организационные аспекты обращения с радиоактивными отходами

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Особенности обращения с радиоактивными отходами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): **ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3**

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

| Код и наименование компетенции выпускника | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|---|
| ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики | ОПК-4.1 Знает основы экологического нормирования и основы законодательства в области природопользования |
| | ОПК-4.2 Умеет использовать и применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования |
| | ОПК-4.3 Способен использовать нормы профессиональной этики в своей профессиональной деятельности |
| ПК-1 Способен осуществлять организацию и управление деятельностью предприятия с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием | ПК-1.1 Знает основы и принципы управления производством, нормативно-правовые основы эффективного управления природопользованием, в т.ч. управления отходами производства и потребления |
| | ПК-1.2 Умеет организовать управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами на предприятии |
| ПК-5 Способен анализировать причины и минимизировать последствия негативного воздействия производства на окружающую среду | ПК-5.1 Умеет выявлять причины и источники поступления вредных веществ в окружающую среду и причины и источники образования твердых отходов |
| | ПК-5.2 Имеет навыки подготовки предложений по устранению причин и ликвидации негативных последствий воздействия |
| | ПК-5.3 Обеспечивает выполнение планов природоохранных мероприятий и ликвидации объектов накопленного экологического вреда окружающей среде, включая рекультивацию существующих полигонов захоронения отходов, земель после ликвидации несанкционированных свалок и др. |

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Для всех стадий обращения с РАО состояние нормативно-правовой базы, радиоэкологического нормирования, основ радиационной защиты персонала и населения; обеспечение требований радиационной безопасности. Требования основных норм и санитарных правил радиационной безопасности НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010, а также санитарные правила обращения с РАО (СПОРО-2002).

Уметь: Категорировать РАО, проводить классификацию РАО по классам, знать требования к сбору, иммобилизации, хранению и захоронению РАО.

Владеть: современными регулирующими нормативно-правовыми документами разного уровня, методическими указаниями и рекомендациями в области обращения с РАО на всех стадиях обращения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Особенности обращения с радиоактивными отходами» относится к *вариативной* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины.

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

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/ модули, практики* |
|-------|--|--|--|
| ОПК-4 | Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики | Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды | Региональные и муниципальные системы обращения с отходами Производственная практика |
| ПК-1 | Способен осуществлять организацию и управление деятельностью предприятия с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием | Технологии рециклинга и утилизации отходов | Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба Производственная практика |
| ПК-5 | Способен анализировать причины и минимизировать последствия негативного воздействия производства на окружающую среду | Производственный контроль и мониторинг в сфере обращения с отходами Физико-химические и аналитические методы контроля компонентов отходов | Производственная практика |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Особенности обращения с радиоактивными отходами» составляет 2 зачетные единицы

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр(-ы) | | | |
|---|-----------------|-------------|----|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Контактная работа, ак.ч. | 18 | | 18 | | |
| Лекции (ЛК) | 9 | | 9 | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 9 | | 9 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 45 | | 45 | | |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 9 | | 9 | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 72 | 72 | | |
| | зач.ед. | 2 | 2 | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы* |
|-------|---|--|---------------------|
| 1. | Введение. Основные термины и определения. | 1.1 Основные определения и понятия в системе обращения с радиоактивными отходами. 1.2 Глоссарий атомной отрасли | ЛК, СЗ |
| 2. | Понятие об ионизирующем излучении. Характеристики радионуклидов | 2.1 Физические основы ионизирующего излучения. Строение вещества. 2.2 Виды радиоактивных распадов и излучений 2.3 Активность радионуклидов. Единицы измерения 2.4 Понятие дозы. Единицы измерения. 2.5 Экспозиционная, поглощённая, эквивалентная, эффективные дозы | ЛК, СЗ |
| 3. | Базовые принципы системы обращения с радиоактивными отходами | 3.1 Мировые национальные системы обращения с радиоактивными отходами 3.2 Цель обращения с радиоактивными отходами 3.3 Принципы обращения с радиоактивными отходами 3.4 Стадии обращения с радиоактивными отходами 3.5 Элементы национальной системы обращения с радиоактивными отходами Российской Федерации 3.6 Ответственность государства и обязанности различных организаций на | ЛК, СЗ |

| | | | |
|----|---|---|--------|
| | | <p>разных ствиях обращения с РАО</p> <p>3.6.1. Ответственность государства</p> <p>3.6.2. Ответственность органов государственного регулирования</p> <p>3.6.3. Обязанности и ответственность организаций, производящих, перерабатывающих радиоактивные отходы</p> <p>3.6.4. Обязанности и ответственность организаций, занимающихся хранением и захоронением перерабатывающих радиоактивные отходов</p> | |
| 4. | Законодательство в области обращения с РАО | <p>4.1 Нормативно-правовое обеспечение в области обращения с РАО. Подходы МАГАТЭ. Основные публикации МКРЗ. Основные федеральные законы России.</p> <p>4.2 Основные регулирующие нормативные документы России:</p> <p>4.2.1 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)</p> <p>4.2.2 Основные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)</p> <p>4.2.3. Санитарные правила по обращению с радиоактивными отходами (СПОРО-2002)</p> | ЛК, СЗ |
| 5. | Источники образования радиоактивных отходов | <p>5.1 Радиоактивные отходы ядерного топливного цикла</p> <p>5.2. Радиоактивные отходы народного хозяйства:</p> <p>5.2.1 Применение радиоактивных препаратов и облучателей в медицине</p> <p>5.2.2 Применение в научных исследованиях</p> <p>5.2.3 Производство радиоизотопов</p> <p>5.2.3 Промышленные и другие применения</p> <p>5.3 Радиоактивные материалы с природными радионуклидами</p> | ЛК, СЗ |
| 6. | Системы классификации радиоактивных отходов | <p>5.1 Международные подходы к классификации отходов</p> <p>5.2 Типы отходов</p> <p>5.3 Классификации радиоактивных отходов в России</p> | ЛК, СЗ |
| 7. | Критерии отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам | Постановление правительства №1069 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов» | ЛК, СЗ |
| 8. | Система учета и контроля радиоактивных отходов | <p>8.1 Система государственного контроля и учёта РВ и РАО (СГУК)</p> <p>8.2 Локальная информационно-техническая система контроля и учёта РАО на предприятии</p> | ЛК, СЗ |
| 9. | Сбор, сортировка и первичная | <p>9.1 Сбор и первичная характеристика отходов</p> <p>9.2 Сбор твердых радиоактивные отходы</p> | ЛК, СЗ |

| | | | |
|-----|--|---|--------|
| | характеристика радиоактивных отходов | 9.3 Сбор жидких отходов 9.3.2 Жидкие неорганические радиоактивные отходы 9.3.2 Жидкие органические радиоактивные отходы 9.5 Газообразные радиоактивные отходы | |
| 10. | Технологии переработки радиоактивных отходов | 10.1 Технологии обработки жидких радиоактивных отходов 10.2 Технологии переработки твердых радиоактивных отходов 10.3 Технологии очистки газообразных выбросов 10.4 Обращение с отработавшими закрытыми радиоактивными источниками | ЛК, СЗ |
| 11. | Транспортировка радиоактивных отходов | 11.1 Виды контейнеров для транспортировки твердых или отвержденных радиоактивных отходов 11.2 Требования к транспортированию РАО | ЛК, СЗ |
| 12. | Утилизация радиоактивных отходов | 12.1 Способы хранения отходов 12.2 Способы захоронения отходов | ЛК, СЗ |
| 13. | Требования к хранилищам радиоактивных отходов | 1.3 Требования документа НП-093-14 1.4 Критерии приемлемости для захоронения радиоактивных отходов | ЛК, СЗ |
| 14. | Требования к контейнерам для утилизации радиоактивных отходов | 1.5 Контейнеры для временного хранения радиоактивных отходов; 1.6 Контейнеры для долговременного хранения радиоактивных отходов | ЛК, СЗ |
| 15. | Обеспечение качества и контроль качества при обращении с радиоактивными отходами | Основные требования для обеспечения качества. Контроль качества при обращении с радиоактивными отходами | ЛК, СЗ |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|---------------|---|--|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | Нет |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, | Нет |

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|--|--|--|
| | оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | Нет |

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. В.И. Ушаков Радиоактивные отходы. Технологические основы. Учебник. ISBN 978-5-4490-4257-6, 2018 г. Электронный ресурс: https://bookz.ru/authors/vladimir-ubakov/radioakt_229/1-radioakt_229.html
2. Ахмедзянов В.Р., Лашенова Т.Н., Максимова О.В.. Утилизация и захоронение радиоактивных отходов: Учебное пособие. – Москва, 2008. –285 С. Библиотека РУДН

б) дополнительная литература

1. МАГАТЭ. Категоризация радиоактивных источников. Серия изданий по безопасности № 1344-F, , Вена, 2003.
2. МАГАТЭ. Классификация радиоактивных отходов. Серия изданий по безопасности Н.111-G-1J, МАГАТЭ, Вена, 1996.
3. МАГАТЭ. Обращение с радиоактивными отходами перед их захоронением, включая снятие с эксплуатации. Требования. Серия норм МАГАТЭ по безопасности. N.WS-R-2, МАГАТЭ, Вена, 2003.

Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение MicrosoftOffice 2003, 2007, 2010, Netware (Novell), OS/2 (IBM), SunOS (SunMicrosystems), Java Desktop System Sun Microsystems

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Yahoo, Google Scholar, РИНЦ

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru/>

КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины *расположены на странице дисциплины в системе ТУИС РУДН*: <https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=6781>

1. Курс лекций с электронными презентациями и видеоматериалами по дисциплине «Особенности обращения с радиоактивными отходами».
2. Методические указания по выполнению заданий к семинарским занятиям
3. Тестовые материалы для рубежной аттестации
4. Вопросы для подготовки к экзамену

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Особенности обращения с радиоактивными отходами» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор департамента ЭЧиБ

Должность, БУП



Подпись

Лашченова Т.Н

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента ЭЧиБ

Наименование БУП



Подпись

Киричук А.А.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента ЭБиМКП



Харламова М.Д.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Особенности обращения с радиоактивными отходами»

Направление **05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль: **Рециклинг отходов производства и потребления**

Квалификация выпускника: **магистр**

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Структура учебной дисциплины включает **курс лекций**, содержащий основные понятия по обращению с радиоактивными отходами, целью которых является подтверждение и углубленное изучение некоторых основополагающих понятий изучаемого курса, рассматриваемых в теоретических разделах данной дисциплины, расширение эрудиции и кругозора участников семинаров, а также выполнение практических заданий на семинарах.

На **лекционных занятиях** реализуется объяснительно-иллюстративный метод обучения – лекции читаются с элементами объяснения и описания, что позволяет студентам быстро накопить минимальную базу знаний для последующего построения их поисковой и мировоззренческой деятельности, а также проводится беседа с элементами моделирования проблемных ситуаций.

На **семинарских занятиях** формой обучения служит письменное закрепление пройденных тем в форме контрольных работ, бесед по предлагаемым темам с объяснением сложных моментов.

Для усвоения теоретических знаний, полученных **на лекциях**, проводится пять проверочных работ в процессе чтения курса, одна объемная контрольная работа и итоговое испытание. Контрольные работы сформированы на основе тем лекций и семинарских занятий, включают в себя терминологические и теоретические вопросы.

Для успешного усвоения курса слушателям рекомендуется:

а) конспектировать **лекционный материал** в процессе занятия, затем бегло просматривать его накануне следующей лекции. Это обеспечит максимальное усвоение материала.

б) для подготовки к **контрольной работе** необходимо ответить на вопросы по курсу, которые помогут повторить нужные темы и акцентируют внимание на сложных моментах дисциплины. Контрольные проводятся в письменной форме в виде тестов. Учитывается полнота раскрытия темы, соответствие ответа вопросу, степень владения терминологией.

в) овладение материалом для **самостоятельного изучения** оценивается по тестовым проверкам..

г) **итоговое испытание** проводится в тестовой форме. Каждый пункт контрольной засчитывается только в том случае, если учтены все правильные варианты ответа на вопрос.

- **Паспорт ФОС**
- **Материалы для самоподготовки**

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Особенности обращения с радиоактивными отходами»

| Код контролируемой компетенции или ее части | Контролируемый раздел дисциплины | Контролируемая тема дисциплины | Наименование оценочного средства | | | | | Баллы темы | Баллы раздела |
|--|--|---|----------------------------------|------------------------|---------|-----------------|-----------------------------|---------------|------------------|
| | | | Текущий контроль | | | | Промежуточная аттестация | | |
| | | | Работа на занятии | Промежуточные тесты | реферат | Защита реферата | Контрольная работа | Экзамен | |
| ОПК-4 | Раздел 1: Введение | Тема 1. Основные определения и понятия в системе обращения с радиоактивными отходами. Глоссарий атомной отрасли | 2 | 1 | | | | 2 | 2 |
| ОПК-4, ПК-5 | Раздел 2: Понятие об ионизирующем излучении. | Тема 2. Физические основы ионизирующего излучения. Строение вещества. Характеристики радионуклидов. Виды радиоактивных распадов и излучений. | 2 | 1 | | | 1 | 2 | 4 |
| | | Тема 3. Активность радионуклидов. Единицы измерения. Понятие дозы. Единицы измерения. Экспозиционная, поглощённая, эквивалентная, эффективные дозы | 2 | 1 | | | 1 | 2 | |
| ОПК-4, ПК-5 | Раздел 3: Базовые принципы системы обращения с радиоактивными | Тема 4. Мировые национальные системы обращения с радиоактивными отходами. Рекомендации МАГАТЭ. Элементы национальной системы обращения с радиоактивными отходами Российской Федерации | 2 | 1 | | | 1 | 2 | 6 |
| | | Тема 5. Цель обращения с радиоактивными отходами. Принципы обращения с радиоактивными отходами. | 2 | 1 | | | 1 | 2 | |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|---|--|--|--|---|---|---|
| | отходами | Стадии обращения с радиоактивными отходами. | | | | | | | | |
| | | Тема 6. Ответственность государства и обязанности различных организаций на разных стадиях обращения с РАО. Органы государственного регулирования. Обязанности и ответственность организаций, которые перерабатывают, хранят и захоранивают радиоактивные отходы. | 2 | 1 | | | | | 2 | |
| ПК-1; ПК-5, | Раздел 4: Законодательств о в области обращения с РАО | Тема 7. Нормативно-правовое обеспечение в области обращения с РАО. Подходы МАГАТЭ. Основные публикации МКРЗ. Основные федеральные законы России. | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | 6 |
| | | Тема 8. Основные регулирующие нормативные документы России: Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009); Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010); Санитарные правила по обращению с радиоактивными отходами (СПОРО-2002). | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | |
| ОПК-4, ПК-5 | Раздел 5: Источники образования радиоактивных отходов | Тема 9. Радиоактивные отходы ядерного топливного цикла. Радиоактивные отходы народного хозяйства. Радиоактивные материалы с природными радионуклидами | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | 3 |
| ОПК-4, ПК-1; ПК-5 | Раздел 6: Системы классификации радиоактивных отходов | Тема 10. Международные подходы к классификации отходов. Типы отходов. Классификации радиоактивных отходов в России. | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | 3 |
| ОПК-4, ПК-1 | Раздел 7: Система учета и контроля радиоактивных отходов | Тема 11. Система государственного контроля и учёта РВ и РАО (СГУК). Локальная информационно-техническая система контроля и учёта РАО на предприятии | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | 3 |
| ОПК-4, ПК-1 | Раздел 8: Сбор, | Тема 12. Сбор и первичная характеристика отходов. Сбор твердых радиоактивные отходы. Сбор жидких | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | 3 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|------------|
| | сортировка и первичная характеристика радиоактивных отходов | отходов. Жидкие неорганические радиоактивные отходы. Жидкие органические радиоактивные отходы. Газообразные радиоактивные отходы | | | | | | | | |
| ОПК-4, ПК-5 | Раздел 8: Технологии переработки радиоактивных отходов | Тема 13. Технологии обработки жидких радиоактивных отходов | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | 9 |
| | | Тема 14. Технологии переработки твердых радиоактивных | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | |
| | | Тема 15. Технологии очистки газообразных выбросов 9.4 Обращение с отработавшими закрытыми радиоактивными источниками | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | |
| ОПК-4, ПК-5 | Раздел 8: Транспортировка радиоактивных отходов | Тема 16. Виды контейнеров для транспортировки твердых или отвержденных радиоактивных отходов Требования к транспортированию РАО | 2 | 1 | | | | 1 | 3 | 3 |
| ОПК-4, ПК-1; ПК-5 | Раздел 9: Утилизация радиоактивных отходов | Тема 17. Способы хранения отходов. Способы захоронения отходов | 2 | 2 | | | | 1 | 3 | 3 |
| ПК-5 | Раздел 10: Обеспечение качества и контроль качества при обращении с радиоактивными отходами | Тема 18. Программа обеспечения качества | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| ИТОГО: 100 баллов | | | 36 | 19 | 10 | 10 | 10 | 15 | | 100 |

*Примечание: Тема доклада выбирается по желанию студента из списка дополнительных тем для самостоятельного изучения и защищается на практических занятиях в течение семестра. Полученный балл приплюсовывается к итоговому баллу за семестр.

*Примечание: Баллы, полученные за итоговое испытание, приплюсовываются к итоговому баллу за семестр.

Приложение 2

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) в соответствии с Приказом Ректора №564 от 20.06.2013 г.:

| Баллы БРС | Традиционные оценки в РФ | Оценки ECTS |
|-----------|--------------------------|-------------|
| 95 - 100 | 5 | A |
| 86-94 | | B |
| 69-85 | 4 | C |
| 61-68 | 3 | D |
| 51-60 | | E |
| 31-50 | 2 | FX |
| 0-30 | | F |
| 51-100 | Зачет | Passed |

Раздел или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50% от возможного количества баллов по данному разделу (теме). Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные графиком. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются! Контрольные работы не переписываются!

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

Вопросы к Тесту 1, 2, 3

1. Единица измерения активности радионуклидов в системе СИ.
2. Единица измерения поглощенной дозы в системе СИ.
3. Единицы измерения экспозиционной дозы
4. Где сосредоточена масса атома?
5. Из чего состоят атомные ядра?
6. Строение атома. Строение ядра атома.
7. Элементарные частицы, входящие в состав атомного ядра, общее название
8. Что такое изотопы, изобары
9. Физические характеристики основных элементарных частиц.
10. Что представляет из себя гамма-излучение α -излучение, β -излучение, γ -излучение
11. Типы радиоактивного распада.
12. Виды радиоактивных излучений.
13. Как меняется атомный номер радионуклида при α -, β -распаде и γ -излучении
14. Какой проникающей способностью обладает: α -излучение, β -излучение, γ -излучение
15. Какой пробег α - и β -частиц в мышечной ткани в среднем?
16. Какой пробег α - и β -частиц в воздухе в среднем?
17. Какой пробег γ -излучения в воздухе в среднем?
18. Энергия ионизирующих излучений при прохождении через вещество на что, в основном, расходуется?
19. Механизмы взаимодействия ИИИ с веществом. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.
20. Радиоактивные изотопы, образующиеся под действием космического излучения
21. Что такое период полураспада.
22. Закон радиоактивного распада.
23. Какие природные радионуклиды находятся в земной поверхности
24. Естественный радиационный фон Земли, в каких единицах измеряют?
25. От чего зависит интенсивность космического излучения на человека.
26. Какая величина естественного радиационного фона Земли
27. Какие радионуклиды в основном формируют техногенный фон земли?
28. Распределение радиоактивных изотопов на земной поверхности.

29. Где содержится больше всего трития в стратосфере, литосфере или гидросфере

Примеры задач для курса «Особенности обращения с РАО»

| № | Задача | Ответ |
|----|---|--|
| 1. | <p>К какой категории радиоактивных отходов относится почва на территории, содержащая следующие радионуклиды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – $1,0 \cdot 10^7$ Бк/кг стронция-90; – $3,0 \cdot 10^5$ цезия-137. <p>Какой класс отходов.</p> | <p>^{90}Sr – радионуклид, без тепловыделения; ^{90}Sr бета – излучатель; $T_{1/2}$ меньше 31 года – короткоживущие РН; При $A_{уд.} = 1,0 \cdot 10^{10}$ Бк/г, - больше чем 10^7 Бк/г; Это значит, что это ВАО, 2 класс по ПП № 1069. Захоронение в пунктах глубинного захоронения РАО без предварительной выдержки.</p> |
| 2. | <p>К какой категории радиоактивных отходов относится почва на территории, содержащая следующие радионуклиды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – $8,0 \cdot 10^4$ Бк/кг стронция-90; – $3,0 \cdot 10^3$ цезия-137. <p>Какой класс отходов. Для какой цели можно использовать эту территорию.</p> | <p>^{90}Sr – радионуклид, без тепловыделения; ^{90}Sr бета – излучатель; $T_{1/2}$ меньше 31 года – короткоживущие РН; При $A_{уд.} = 1,0 \cdot 10^7$ Бк/г, - больше, чем 10^6 Бк/г; Это значит, что это САО, 3 класс по ПП № 1069. Захоронение в пунктах приповерхностного захоронения радиоактивных отходов, размещаемых на глубине до 100 метров.</p> |
| 3. | <p>К какой категории радиоактивных отходов относится почва на территории локального участка загрязнения, содержащая радионуклиды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для цезия-137 - 1000 Бк/кг; – стронция-90 - 150 Бк/кг; – кобальта-60 - 100 Бк/кг. | <p>^{137}Cs – радионуклид без тепловыделения; ^{137}Cs бета-излучатель; $T_{1/2}$ меньше 31 года – короткоживущие РН; При $A_{уд.} = 1,0 \cdot 10^6$ Бк/г, больше, чем 10^5 Бк/г; Это значит, что это САО, 3 класс по ПП № 1069. Захоронение в пунктах приповерхностного захоронения радиоактивных отходов, размещаемых на глубине до 100 метров.</p> |
| 4. | <p>К какой категории радиоактивных отходов относятся жидкие отходы, содержащие следующие радионуклиды</p> <ul style="list-style-type: none"> – цезий-137 - 1000 Бк/кг; – стронций-90 - 1500 Бк/кг; – кобальт-60 - 1000 Бк/кг. <p>Какой класс отходов.</p> | <p>Жидкие отходы относятся к 5 классу по ПП № 1069. ^{90}Sr – радионуклид, без тепловыделения; ^{90}Sr бета – излучатель; При $A_{уд.} = 1,5 \cdot 10^6$ Бк/г, - больше, чем $1,0 \cdot 10^6$ Бк/г. Это значит, что это САО, 5 класс по ПП № 1069. Захоронение в пунктах глубинного захоронения радиоактивных отходов, сооруженных и эксплуатируемых на день вступления в силу Федерального закона "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".</p> |

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН