

ВОПРОСЫ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

У студентов очной формы обучения проводится текущий контроль знаний по дисциплине в форме модулей в течение учебного года.

Вопросы к текущему контролю знаний по разделу радиометрия

Модуль №1.

1. Предмет и задачи радиометрии.
2. История развития радиометрии.
3. Вероятностный характер радиоактивного распада.
4. Статистический характер радиоактивного распада.
5. Законы распределения случайной величины.
6. Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений.
7. Абсолютные и относительные погрешности.
8. Дисперсия. Стандартное отклонение.
9. Правило «3-х сигм». Практическое применение правила «3-х сигм».
10. Вероятная погрешность измерений. Условие введения вероятной погрешности.
11. Основные радиометрические понятия.
12. Система единиц. Основные и производные единицы измерения.
13. Активность. Основные и производные единицы измерения активности.
14. Удельная активность. Основные и производные единицы измерения удельной активности.
15. Объемная активность. Основные и производные единицы измерения объемной активности.
16. Поверхностная активность. Основные и производные единицы измерения поверхностной активности.
17. Молярная активность. Основные и производные единицы измерения молярной активности.
18. Специальные единицы измерения активности.
19. Принципы регистрации ионизирующих излучений. Классификация методов регистрации ионизирующих излучений.
20. Классификация детекторов ионизирующих излучений.
21. Понятие взаимодействия излучения с веществом. Ионизационные и радиационные потери энергии излучения.
22. Основные характеристики детекторов ионизирующих излучений.

Модуль №2.

1. Понятие газового разряда. Ионизационный ток.
2. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Область закона Ома.
3. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Область ионизационной камеры. Ток насыщения.
4. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Область пропорциональности, вторичная ионизация, газовое усиление.
5. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Область ограниченной пропорциональности, ударная ионизация.
6. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Область Гейгера.
7. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Область непрерывного газового разряда. Практическое применение различных областей вольт-амперной характеристики.
8. Характеристика основных типов ионизационных камер. Импульсные и токовые ионизационные камеры.
9. Принцип работы ионизационной камеры, область применения.
10. Принцип работы пропорциональных счетчиков, область применения.
11. Принцип работы и классификация счетчиков Гейгера-Мюллера.
12. Рабочие характеристики счетчиков Гейгера-Мюллера.
13. Принцип оптического метода регистрации ионизирующих излучений.
14. Общие характеристики сцинтилляторов: Флуоресценция.
15. Общие характеристики сцинтилляторов: фосфоресценция, фосфоры.
16. Конверсионная эффективность сцинтилляторов.
17. Физический выход сцинтилляторов.
18. Техническая эффективность сцинтилляторов.
19. Технический выход сцинтилляторов.
20. Время высвечивания сцинтилляторов.
21. Основные свойства органических сцинтилляторов.
22. Механизм высвечивания органических сцинтилляторов.
23. Спектр испускания и поглощения органических сцинтилляторов.
24. Процесс тушения в органических кристаллах.
25. Механизм высвечивания сцинтиллирующих растворов.
26. Сместители спектра сцинтиллирующих растворов.
27. Основные свойства неорганических кристаллов NaI(Tl) (Йодистый натрий).
28. Основные свойства неорганических кристаллов CsI (Йодистый цезий).
29. Основные свойства неорганических кристаллов LiI (Йодистый литий).
30. Основные свойства неорганических кристаллов ZnS (Сернистый цинк).
31. Основные свойства неорганических кристаллов CdS(Ag) (Сернистый кадмий).
32. Механизм высвечивания неорганических сцинтилляторов (центры тушения, центры люминесценции).
33. Газовые сцинтилляторы.
34. Конструкция и принцип работы сцинтилляционных счетчиков.
35. Устройство и принцип работы фотоумножителя (ФЭУ).

36. Фотокатоды сцинтилляционных счетчиков (основные типы), устройство и назначение.
37. Квантовый выход фотокатодов сцинтилляционных счетчиков.
38. Диноды (назначение). Типы динодных систем.
39. Коэффициент усиления ФЭУ. Время разрешения ФЭУ.
40. Собственный фон ФЭУ сцинтилляционных счетчиков.
41. Ложные импульсы ФЭУ сцинтилляционных счетчиков.
42. Сбор света, светопроводы сцинтилляционных счетчиков.
43. Особенности применения сцинтилляционных счетчиков (основные преимущества сцинтилляционных счетчиков).

Модуль №3.

1. Устройство и принцип работы полупроводникового детектора (ППД). Электронно-дырочный (p-n переход).
2. Основные понятия из физики полупроводников: проводники, изоляторы, полупроводники.
3. Основы зонной теории проводимости: запрещенные и разрешенные зоны.
4. Зона проводимости и валентная зона полупроводников.
5. Носители проводимости в полупроводниках: электроны и дырки.
6. Собственная проводимость ППД.
7. Примесная проводимость ППД.
8. Полупроводник p-типа (электронная проводимость), донорная примесь.
9. Полупроводник n-типа (дырочная проводимость), акцепторная примесь.
10. Образование p-n перехода. Запирающий слой полупроводника.
11. Типы ППД. Поверхностно-барьерные (ПБД) детекторы.
12. Типы ППД. Диффузионные детекторы.
13. Детекторы p-i-n типа.
14. Детекторы с ионной имплантацией.
15. Германиевые ППД.
16. Основные характеристики ППД.
17. Особенности конструкции и эксплуатации ППД. Область применения ППД.
18. Образование носителей в полупроводнике под действием ионизирующих излучений. Принцип работы ППД.
19. Энергетическое разрешение ППД.
20. Шумы ППД. Толщина входного окна ППД.
21. Кристаллические счетчики. Устройство и принцип работы.
22. Преимущества и недостатки кристаллических счетчиков.
23. Блок схема кристаллического детектора. Область применения кристаллических детекторов.
24. Трековые детекторы. Принцип метода.
25. Классификация трековых детекторов. Основные характеристики трековых детекторов.

26. Устройство и принцип работы камеры Вильсона.
27. Диффузионная камера. Устройство и принцип работы.
28. Пузырьковая камера, устройство и принцип работы.
29. Черенковское излучение, эффект Черенкова.
30. Устройство и принцип работы Черенковского детектора.
31. Классификация детекторов Черенкова. Область применения. Схема счетчика Черенкова.

Модуль №4.

1. Краткая характеристика методов измерения активности. Классификация методов по типу сигнала.
2. Классификация методов по способу регистрации.
3. Абсолютные и относительные методы измерения. Выбор детектора и метода измерения активности в зависимости от вида излучения.
4. Абсолютные измерения активности. Метод 4П-геометрии.
5. Метод торцового счетчика с фиксированной геометрией.
6. Метод бета-гамма-совпадений.
7. Калориметрический метод.
8. Факторы, влияющие на результаты абсолютных измерений.
9. Тонкослойные и толстослойные образцы. Метод "бесконечно толстых" образцов.
10. Относительные измерения активности. Условия стандартизации.
11. Факторы, которые необходимо учитывать при относительных измерениях.
12. Использование метода "бесконечно толстых" образцов для относительных измерений.
13. Основные понятия спектрометрии. Блок-схема современного спектрометра. Особенности регистрации гамма-излучения.
14. Спектрометрия цезия-137. Характеристика гамма-спектра. Пик полного поглощения, Энергетическое разрешение. Пик суммирования.
15. Классический метод обработки гамма-спектров.
16. Генераторный метод обработки сцинтилляционных гамма-спектров.
17. Спектрометрия стронция-90. Прямые измерения, преимущества и недостатки. Принцип регистрации спектров бета-излучения.
18. Аппаратурный и матричный методы регистрации спектров бета-излучения.
19. Тонкие источники. Толстые источники. Промежуточные источники.
20. Приготовление тонких бета-источников.
21. Приготовление промежуточных бета-источников.
22. Приготовление толстых бета-источников.
23. Приготовление гамма-источников. Жидкие гамма-источники. Насыпные гамма-источники.

Вопросы к текущему контролю знаний по разделу дозиметрия

Модуль №1.

1. Предмет и задачи дозиметрии.
2. Понятие поля излучения.
3. Моноэнергетическое излучение, немонаэнергетическое излучение.
4. Направленное и ненаправленное излучение, изотропное излучение, смешанное.
5. Непрерывное и импульсное излучение.
6. Векторные характеристики поля излучения.
7. Скалярные характеристики поля излучения.
8. Флюенс частиц, плотность потока частиц.
9. Виды радиоактивных источников.
10. Точечный источник излучения.
11. Геометрия узкого пучка излучения, геометрия широкого пучка
12. Интенсивность излучения точечного источника
13. Закон ослабления рентгеновских лучей.

Модуль №2.

1. Керма и ее мощность, единицы измерения.
2. Экспозиционная доза и ее мощность, единицы измерения.
3. Связь между мощностью дозы и интенсивностью излучения, электронное равновесие.
4. Поглощенная доза и ее мощность.
5. Распределение дозы по глубине ткани.
6. Этапы биологического действия излучений.
7. Линейная плотность передачи энергии (ЛПЭ), единица измерения, коэффициент качества излучения.
8. Эквивалентная доза и ее мощность, единицы измерения.
9. Радиационный риск. Эффективная эквивалентная доза, единицы измерения. Коэффициент радиационного риска, ожидаемая доза.
10. Гамма-постоянная, грамм-эквивалент радия.

Модуль №3.

1. Основные характеристики детекторов в дозиметрии.
2. Принцип работы ионизационной камеры
3. Газоразрядные счетчики в дозиметрии.
4. Принцип работы фото дозиметра.
5. Устройство и принцип работы денситометра.
6. Химические дозиметры.
7. Принцип снятия дозы с химического дозиметра.
8. Термолюминесцентные дозиметры.
9. Фотолюминесцентные дозиметры.
10. Полупроводниковые и кристаллические дозиметры.
11. Калориметрический метод.

12. Сцинтилляционный метод.
13. Радиационный риск.
14. Концепция приемлемого риска.
15. Контрольные, рабочие и допустимые уровни.
16. Контроль доз облучения.
17. Индивидуальный дозиметрический контроль.
18. Методы контроля внутреннего облучения.
19. Естественные и искусственные источники радиации.
20. Дозовые нагрузки от радона и при медицинских процедурах.
21. Расчет тканевых доз внутреннего облучения.
22. Вероятные результаты воздействия однократных доз облучения.

Модуль №4.

1. Факторы накопления излучения.
2. Альбеда гамма-лучей.
3. Области применения методов дозиметрии,
4. Классификация защит.
5. Материалы применяемые для изготовления защит.
6. Расчет защит.
7. Основные способы защиты от излучений.