

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:59:57
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Радиационная физика

Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений, Б1.В.06
цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

03.03.02
код

Физика
наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
к.ф.-м.н., старший преподаватель
Курбангулов А. Р.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)	5
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	15

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК-3. Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем	ПК-3.1. Вводит в эксплуатацию биотехнических и медицинские аппараты и системы	Обучающийся должен: понимать границы применимости различных физических понятий, законов, теорий радиационной физики	Отсутствие знаний границы применимости и различных физических понятий, законов, теорий радиационной физики	Неполные представления о границе применимости различных физических понятий, законов, теорий радиационной физики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы о границе применимости различных физических понятий, законов, теорий радиационной физики	Сформированные систематические представления границы о применимости различных физических понятий, законов, теорий радиационной физики	Тестирование
	ПК-3.2. Контролирует техническое состояние биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: ориентироваться в потоке научной и технической информации	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение умения ориентироваться в потоке научной и технической информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения ориентироваться в потоке научной	Сформированное умение - ориентироваться в потоке научной и технической информации	Контрольная работа

					и технической информации		
	ПК-3.3. Технически обслуживает и ремонтирует биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: владеть навыками проведения физического эксперимента и методами оценки погрешности измерений в радиационной физике	Отсутствие владений навыками проведения физического эксперимента и методами оценки погрешности измерений в радиационной физике	В целом успешное, но непоследовательное владение - навыками проведения физического эксперимента и методами оценки погрешности измерений в радиационной физике	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками проведения физического эксперимента и методами оценки погрешности измерений в радиационной физике	Успешное и последовательное владение навыками проведения физического эксперимента и методами оценки погрешности измерений в радиационной физике	Выполнение лабораторной работы. Составление письменного отчета по лабораторной работе. Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Типовые тестовые задания

Перечень задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 на этапе «Знания»

1. Какая из реакций взаимодействия нейтронов с ядрами называется реакцией радиационного захвата?
 - (n, n')
 - (n, γ)
 - (n, n)
 - (n, f)
2. Какая из реакций взаимодействия нейтронов с ядрами называется реакцией неупругого рассеяния?
 - (n, n')
 - (n, γ)
 - (n, n)
 - (n, f)
3. Какая из реакций взаимодействия нейтронов с ядрами называется реакцией упругого рассеяния?
 - (n, n')
 - (n, γ)
 - (n, n)
 - (n, f)
4. Какая из реакций взаимодействия нейтронов с ядрами наиболее часто используется для получения радиофармпрепаратов?
 - (n, n')
 - (n, γ)
 - (n, n)
 - (n, f)
5. Какой из перечисленных препаратов может использоваться для ПЭТ?
 - ^{137}Cs
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$
 - ^{18}F
 - ^{131}I
6. Какой из перечисленных препаратов наиболее безопасен для радиационной диагностики?
 - ^{137}Cs
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$
 - ^{18}F
 - ^{131}I
7. Какая из перечисленных реакций является прямой?
 - (n, γ)

- (α, n)
- (d, p)
- (p, α)

8. Какая из перечисленных реакций, как правило, является эндотермической?

- (n, γ)
- (α, n)
- (d, p)
- (p, α)

9. Какой энергетический диапазон наиболее удобен для радиационной диагностики?

- $10 \text{ кэВ} < E_\gamma < 50 \text{ кэВ}$
- $50 \text{ кэВ} < E_\gamma < 200 \text{ кэВ}$
- $200 \text{ кэВ} < E_\gamma < 550 \text{ кэВ}$
- $1 \text{ кэВ} < E_\gamma < 10 \text{ кэВ}$

10. Какой из препаратов можно получить с помощью радионуклидного генератора?

- ^{137}Cs
- ^{99m}Tc
- ^{18}F
- ^{131}I

11. Какой из нуклидов не используется для радиационной диагностики?

- ^{137}Cs
- ^{99m}Tc
- ^{18}F
- ^{131}I

12. В каком из процессов взаимодействия фотонов с атомами энергия фотона не меняется:

фотоэффект

когерентное рассеяние

некогерентное рассеяние

рождение электрон-позитронных пар

13. Основными процессами взаимодействия фотонов с веществом являются: фотоэффект (1); когерентное рассеяние (2); некогерентное рассеяние (3); рождение электрон-позитронных пар (4); фотоядерные реакции (5). Какие из них наиболее предпочтительны для регистрации энергии фотона:

- 1 и 2
- 1 и 3
- 1 и 4
- 1 и 5
- 2 и 3
- 2 и 4
- 2 и 5
- 3 и 4
- 3 и 5
- 4 и 5

14. Основными процессами взаимодействия фотонов с атомами являются: фотоэффект (1); когерентное рассеяние (2); некогерентное рассеяние (3); рождение электрон-позитронных пар (4); фотоядерные реакции (5). Какие из них являются пороговыми?

- 1 и 2
- 1 и 3
- 1 и 4
- 1 и 5
- 2 и 3
- 2 и 4
- 2 и 5
- 3 и 4
- 3 и 5
- 4 и 5

15. Основными процессами взаимодействия фотонов с атомами являются: фотоэффект (1); когерентное рассеяние (2); некогерентное рассеяние (3); рождение электрон-позитронных пар (4); фотоядерные реакции (5). Какому из них соответствует формула $E_{\gamma} = E_{\gamma} - E_e$:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

16. Основными процессами взаимодействия фотонов с атомами являются: фотоэффект (1); когерентное рассеяние (2); некогерентное рассеяние (3); рождение электрон-позитронных пар (4); фотоядерные реакции (5). Какой из них обеспечивает основную часть поглощенной дозы в «объекте интереса» при использовании электронного ускорителя средних энергий $6 \text{ МэВ} < E_e < 25 \text{ МэВ}$.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

17. Основными процессами взаимодействия фотонов с атомами являются: фотоэффект (1); когерентное рассеяние (2); некогерентное рассеяние (3); рождение электрон-позитронных пар (4); фотоядерные реакции (5). Какие из них модифицируются в случае упорядоченного расположения атомов в твердом теле:

- 1 и 2
- 1 и 3
- 1 и 4
- 1 и 5
- 2 и 3
- 2 и 4
- 2 и 5
- 3 и 4
- 3 и 5
- 4 и 5

18. Основными процессами взаимодействия фотонов с атомами являются: фотоэффект (1); когерентное рассеяние (2); некогерентное рассеяние (3); рождение электрон-позитронных пар (4); фотоядерные реакции (5). Какие из них не приводят, как правило, к появлению заряженных частиц.

- 1 и 2
- 1 и 3
- 1 и 4
- 1 и 5
- 2 и 3
- 2 и 4
- 2 и 5
- 3 и 4
- 3 и 5
- 4 и 5

19. Основными процессами взаимодействия фотонов с атомами являются: фотоэффект (1); когерентное рассеяние (2); некогерентное рассеяние (3); рождение электрон-позитронных пар (4); фотоядерные реакции (5). Какой из них доминирует в области высоких энергий фотонов?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

20. Основными процессами взаимодействия фотонов с атомами являются: фотоэффект (1); когерентное рассеяние (2); некогерентное рассеяние (3); рождение электрон-позитронных пар (4); фотоядерные реакции (5). Какой из них имеет резонансный характер?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

21. Основными процессами взаимодействия фотонов с атомами являются: фотоэффект (1); когерентное рассеяние (2); некогерентное рассеяние (3); рождение электрон-позитронных пар (4); фотоядерные реакции (5). Какие из них доминируют в области низких энергий фотонов?

- 1 и 2
- 1 и 3
- 1 и 4
- 1 и 5
- 2 и 3
- 2 и 4
- 2 и 5
- 3 и 4
- 3 и 5
- 4 и 5

22. Какое из излучений, возникающих в процессе распада ядер: α , β или γ , наиболее опасно при внутреннем облучении?

- α
- β
- γ

23. Какое из излучений, возникающих в процессе распада ядер: α , β или γ , наиболее опасно при внешнем облучении?

- α
- β
- γ

24. Расставьте частицы с одинаковой энергией по уменьшению ионизационных потерь энергии: электроны (1), протоны (2), дейтроны (3), α - частицы (4).

- 1,2,3,4
- 2,3,1,4
- 4,3,2,1
- 3,4,2,1

25. Расставьте частицы по уменьшению длины пробега в веществе: электроны (1), протоны (2), дейтроны (3), α - частицы (4). Энергии частиц одинаковы.

- 1,2,3,4
- 2,3,1,4
- 4, 3,2,1
- 3,4,1,2

26. Ионизационные потери энергии быстрых частиц в веществе описываются формулой Бора (1), Бете (2), Мольера(3) , Ландау (4), Бете-Гайтлера (5).

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

27. Многократное рассеяние частиц в веществе описываются формулой Бора (1), Бете (2), Мольера(3) , Ландау (4), Бете-Гайтлера (5).

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

28. Спектр тормозного излучения электронов в веществе описываются формулой Бора (1), Бете (2), Мольера(3), Ландау (4), Бете-Гайтлера(5).

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

29. Какую величину называют тормозной способностью вещества?

- Полные потерн энергии частицы на ионизацию и возбуждение атомов среды;

- Средние потери энергии частицей на ионизацию и возбуждение атомов среды на единицу пути;
- Потери энергии в результате тормозного излучения.

30. Что такое критическая энергия электронов?

- Энергия электронов, при которой ионизационные потери энергии и потери на излучение равны;
- Энергия, при которой кинетическая энергия равна энергии покоя;
- Энергия, при которой скорость налетающего электрона становится сравнимой со скоростью электрона в атоме.

31. Что такое экстраполированный пробег?

- Расстояние, на котором энергия электрона в результате радиационного торможения уменьшается в $\epsilon = 2,718$ раз;
- Расстояние, соответствующее максимальному пробегу частиц;
 - Расстояние, соответствующее пересечению с осью абсцисс (или с уровнем фона продолжения спадающей кривой линейного участка поглощения электронов в веществе.

32. В чем заключается основная разница между пробегом в веществе осколков деления и тяжелых заряженных частиц с $Z = 1, 2$.

- Осколки деления в процессе торможения непрерывно изменяют свой заряд; удельные ионизационные потери энергии имеют наибольшее значение в начале пробега осколков и непрерывно уменьшается с потерей энергии осколками;
- При торможении осколков деления в каждом ионизационном столкновении с атомом выбивается несколько электронов;
- Осколки деления в каждом акте взаимодействия с атомными электронами теряет лишь малую долю своей энергии.

33. В каких целях можно использовать обратный эффект Комптона?

- Для идентификации заряда рассеянных частиц;
- С помощью этого эффекта можно получать направленные пучки монохроматич фотонов высокой энергии;!
- С помощью этого эффекта можно получать фотоэлектроны и сопровождающие оже-электроны.

34. Тяжелые заряженные частицы с малым зарядом - это:

- Нейтроны;
- Фотоны;
- Дейтроны, протоны, α -частицы;
- Тяжелые осколки деления ядер.

35. Энергия, теряемая тяжелой заряженной частицей при соударении, определяется в основном:

- Массой налетающей частицы;
- Массой ядра отдачи;
- Скоростью электронов в атоме;
- Скоростью налетающей частицы.

36. Тормозная способность вещества в области релятивистских энергий тяжелых заряженных частиц при $\beta \Rightarrow 1$ замедляет свой ход в результате:

- Перезарядки частицы;
- Эффекта прилипания;

- Эффекта плотности;
- Эффекта связи электронов в атомах.

37. За барьером первоначальное моноэнергетическое излучение имеет некоторое распределение, которое можно характеризовать вероятной энергией. Это:

- Максимальная энергия спектра
- Минимальная энергия в спектре;
- Средняя энергия в спектре;
- Энергия, соответствующая максимуму кривой распределения.

38. Радиационные потери энергии существенны для:

- Фотонов;
- Электронов;
- Тяжелых заряженных частиц;
- Протонов.

39. Формула Резерфорда справедлива для случая столкновения частицы с атомом, когда:

- Прицельный параметр больше радиуса атома
- Прицельный параметр примерно равен радиусу ядра
- Прицельный параметр больше радиуса ядра, но меньше радиуса атома;
- Прицельный параметр примерно равен радиусу налетающей частицы.

40. Упругое рассеяние электронов становится диффузным, когда:

- Средний угол рассеяния $< 20^\circ$;
- Средний угол рассеяния $\sim 25^\circ$;
- Средний угол рассеяния $\geq 90^\circ$;
- Средний угол рассеяния $\sim 33^\circ$.

41. Экстраполированная длина пробега - это:

- Продолжение спадающего линейного участка кривой поглощения моноэнергетических электронов до пересечения с уровнем фона;
- Пробег, соответствующий максимальной энергии электронов;
- Пробег, соответствующий граничной энергии β -спектра;
- Пробег, соответствующий средней энергии электронов.

42. Сечение фотоэффекта на К-оболочке пропорционально:

- Zm_0c^2 ;
- $Z\hbar\omega$;
- $Z^2/\hbar\omega$;
- $Z^5(\hbar\omega)^{-7/2}$.

43. Гамма-квант может образовывать пару электрон-позитрон в поле электрона, если его энергия:

- $\geq 2m_0c^2$;
- $\geq 4m_0c^2$;
- $\geq 7m_0c^2$;
- $\sim m_0c^2$;

Типовые задачи для контрольной работы

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 на этапе «Умения»

- 1) Для позитронной томографии в медицине применяется радиоактивный изотоп ^{15}O . Для его производства может быть использована реакция $^{12}\text{C}(\alpha, n)$. Сечение этой реакции достигает максимума при энергии α -частиц в лабораторной системе 14.6 МэВ и составляет 25 мб. Какова будет при этом энергия возбуждения составного ядра? Какова будет активность ^{15}O в мишени из ^{12}C толщиной 0.1 мг/см^2 после ее облучения в течение 4 минут током 20 нА?
- 2) В реакции $^{27}\text{Al}(\text{p}, \alpha)^{24}\text{Mg}$ при суммарном заряде протонов, падающих на мишень толщиной 0.1 мм, равном 30 мкКл, образуется $4 \cdot 10^7$ α -частиц. Определить сечение реакции. Плотность алюминия 2.7 г/см^3 .
- 3) Изотоп ^{115}In используется в качестве детектора тепловых нейтронов в ядерном реакторе. Определить величину потока нейтронов, если после облучения тонкого слоя природного индия массой 0.3 мг в течение 5 часов активность получившегося препарата составила 70.6 мкКи. Сечение активации ^{115}In 155 бн.
- 4) Распад ^{60}Co сопровождается последовательным испусканием двух γ -квантов с энергиями 1.17 МэВ и 1.33 МэВ. Найти отношение интенсивности этих линий после прохождения слоя свинца толщиной 10 см.
- 5) Какая доля падающего пучка нейтронов поглотится в листе железа толщиной 1 см? Плотность железа 7.8 г/см^3 . Сечение захвата нейтронов 2.5 бн.
- 6) Пучок нейтронов с энергией 0.5 МэВ падает на алюминиевую фольгу толщиной 1 мм. Определить какая часть нейтронов будет захвачена ядрами фольги, если сечение захвата нейтронов этой энергии ядрами алюминия $2 \cdot 10^{-26} \text{ см}^2$.
- 7) Определить с помощью формулы Брейта-Вигнера ширину Γ уровня промежуточного ядра, возникающего при захвате нейтрона ядром ^{113}Cd , если сечение радиационного захвата при кинетической энергии нейтрона $K=2K_0$ в 15 раз меньше сечения этого процесса при $K = K_0$, где $K_0 = 0.178 \text{ эВ}$. Считать, что Γ не зависит от энергии нейтронов и $\Gamma_n \ll \Gamma$.
- 8) При исследовании взаимодействия α -частиц с ядром ^9Be наблюдается резонанс при энергии ос-частиц 1.732 МэВ. Какова должна быть энергия нейтрона, что бы возбудить это же состояние составного ядра в реакции $n + ^{12}\text{C}$.
- 9) Определить количество **P** частиц, испущенных за три минуты алюминиевой пластинкой площадью 1 см^2 и массой 5 грамм после двухминутного облучения в потоке тепловых нейтронов интенсивностью $5 \cdot 10^7$ нейтронов/см²*сек. Сечение активации ^{27}Al - 0.21 б.
- 10) Суммарное количество радиоактивных ядер ^{108}Ag и ^{110}Ag через 20 секунд после окончания 15-минутного облучения серебра в потоке тепловых нейтронов равно $7.1 \cdot 10^6$ ядер. Количество ядер ^{108}Ag при этом равно $5.4 \cdot 10^6$ ядер. Определить отношение сечений захвата нейтронов для ^{107}Ag и ^{109}Ag .
- 11) Определить пороговую энергию α -частицы в реакции $^{12}\text{C}(\alpha, n)^{15}\text{O}$, используемой для получения ^{15}O в позитронной томографии.
- 12) По санитарным нормам допустимая плотность потока быстрых нейтронов составляет 20 нейтронов/(см²с). Определить на каком расстоянии от точечного источника нейтронов активностью 106 нейтронов/сек можно работать без дополнительной защиты.
- 13). Какой участок вольтамперной характеристики ионизационной камеры соответствует закону Ома?
 - Начальный линейный участок;
 - Плато;
 - Переход от линейного участка к плато.
14. Какими величинами определяется ток насыщения ионизационной камеры?
 - Разностью потенциалов, приложенных к электродам камеры;
 - Ток насыщения не зависит от приложенного напряжения и его величина определяется плотностью ионизации и объемом камеры;

- Интенсивностью излучения и энергией, идущей на образование одной пары ионов.
15. Каким образом проявляется индукционный эффект?
- При этом эффекте амплитуда импульса в камере зависит от места попадания и направления движения частицы;
 - Амплитуда импульса не зависит от места ионизации;
 - Число регистрируемых импульсов резко возрастает за счет ложных импульсов.
16. Основное отличие пропорционального счетчика от ионизационной камеры?
- Эти счетчики отличаются конструкцией электродов и счетной характеристикой;
 - Эти счетчики отличаются от ионизационной камеры использованием более сильного электрического поля, приводящему к тому, что импульс напряжения в результате ударной ионизации и газового усиления возрастает во много раз;
 - Использование специальных газовых смесей и тонких анодных нитей.
17. Чем отличается самогасящийся счетчик Гейгера Мюллера от несамогасящегося?
- Использованием благородных газов;
 - Образованием положительного пространственного заряда вблизи анодной нити;
 - Использованием гасящих примесей в виде добавок к основному газу, которые предотвращают распространение ультрафиолетовых квантов по всему объему счетчика.
18. Какими факторами обусловлен наклон плато счетной характеристики Счетчика Гейгера Мюллера?
- Космическим излучением, естественной радиоактивностью среды и воздуха, а также радиоактивностью самих материалов, из которых изготовлен счетчик;
 - Наклон плато счетной характеристики обусловлен краевыми эффектами и возникновением ложных импульсов;
 - Наклон плато счетной характеристики обусловлен частицами, попавшие в счетчик в течение времени восстановления.
19. Что такое конверсионная эффективность сцинтиллятора?
- Отношение доли энергии, потерянной быстрой частицей в сцинтилляторе и преобразованной в световую, к полной энергии потерянной частицей в сцинтилляторе;
 - Доля полной энергии частицы, преобразованной в тормозное излучение;
 - Частичное перекрытие спектров поглощения и испускания сцинтиллятора
20. Для каких целей используют смесители спектров?
- Для изменения среднего времени высвечивания;
 - Для увеличения световыхода сцинтиллятора;
 - Для того, чтобы спектр испускания сцинтилляторов лучше соответствовал спектральной чувствительности фотоумножителя и для уменьшения самопоглощения.
21. Причина эффекта утомления фотокатодов ФЭУ?
- При облучении фотокатода часть ионов щелочного металла Cs, образующихся на поверхности вследствие фотоионизации атомов, диффундируют внутрь катода под действием электрического поля, при этом поверхность обедняется атомами цезия, что приводит к увеличению работы выхода и к уменьшению фототока;
 - Утомление фотокатодов связано с выходом с его поверхности электронов в результате термоэмиссии;
 - Флуктуацией токов утечки и нестабильностью источника питания.

Контрольные вопросы к лабораторной работе.

Перечень темы для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 на этапе «Владения»

Лабораторная работа № 1. ИЗУЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА ГЕЙГЕРА-МЮЛЛЕРА

Контрольные вопросы

1. Объяснить принцип работы газонаполненного детектора.
2. Чем отличается СГ от пропорционального счетчика.
3. Чем вызвана необходимость в самогасящихся СГ
4. Что такое счетная характеристика СГ и какие параметры СГ можно определить с ее помощью?
5. Как используется счетчик Гейгера-Мюллера в дозиметрических приборах?

Лабораторная работа № 2 ИЗМЕРЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОБЫ Контрольные вопросы

1. Что такое активность радиоактивного образца.
2. Виды радиоактивных распадов.
3. Явление радиоактивности.

Лабораторная работа № 3. ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПОГЛОЩЕНИЯ γ -ЛУЧЕЙ В ЖЕЛЕЗЕ

Контрольные вопросы

1. Какими явлениями обусловлено поглощение γ -лучей в веществе?
2. Состав атомного ядра. Зарядовое и массовое число.
3. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи.
4. Радиоактивное излучение и его виды.
5. Вывод закона радиоактивного распада.
6. Ядерные реакции и их основные типы.
7. Реакции деления и синтеза ядер, их энергетический выход.
8. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.

Лабораторная работа № 4 ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ ПОЛЕВОЙ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

Контрольные вопросы

1. Дозиметрические единицы.
2. Относительная биологическая эффективность.
3. Взвешивающий коэффициент для разных сортов и энергий радиоактивных излучений
4. Соотношение между дозиметрическими единицами.

Лабораторная работа № 5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА-131 В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ

Контрольные вопросы

1. Какие радиоактивные изотопы йода вы знаете? Дайте характеристики этих изотопов.
2. Какие меры профилактики необходимы при аварии для того, чтобы радиоактивный йод не попал в щитовидную железу.
3. Единицы измерения доз.
4. Что такое критический орган для данного радионуклида?

Лабораторная работа № 6 ИЗМЕРЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ БЕТА-ИЗЛУЧАЮЩИМИ РАДИОНУКЛИДАМИ.

Контрольные вопросы

1. β -распад ядер.
2. Взаимодействие β -излучения с веществом. Защита от β -излучения.
3. Биологическое действие ионизирующих излучений.

Примерный перечень вопросов для зачета

- 1) Ионизационные потери нерелятивистских тяжелых заряженных частиц.
- 2) Распределение ионизационных потерь энергии. Пробег тяжелых частиц.
- 3) Потери энергии электронов. Критическая энергия.
- 4) Радиационные потери энергии электронов
- 5) Многократное рассеяние быстрых частиц в среде.
 - б) Взаимодействие γ -излучения с веществом. Длина поглощения, процесс рождения пар.
 - 7) Фотоэффект, комптоновское и когерентное рассеяние
 - 8) Фотоядерные реакции
 - 9) Прохождение нейтронов через вещество
- 10) Применение радионуклидов в медицине.
- 11) Способы получения радиоактивных нуклидов.
- 12) Ядерные реакции, идущие с образованием составного ядра. Принцип детального равновесия.
- 13) Ядерные реакции под действием нейтронов. Формула Брейта-Вигнера
- 14) Упругое рассеяние заряженных частиц. Эффект каналирования и его применения
- 15) Излучение при каналировании, когерентное тормозное излучение. Их применение
- 16) Дифракция рентгеновского излучения в кристаллах. Применение.

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Сцинтилляционные детекторы
2. Полупроводниковые детекторы
3. Кристаллические детекторы на изоляторах
4. Ионизационная камера
5. Импульсная ионизационная камера. Принцип действия
6. Импульсная камера. Форма импульса и время разрешения.
7. Пропорциональные счётчики
8. Газоразрядные счётчики.
9. Счётчики с гасящими добавками.
10. Дозиметрия ионизирующего излучения
11. Детектирование нейтронов
12. Использование детекторов ионизирующего излучения в медицине и связанные с этим требования к ним

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1			0	50
Текущий контроль			0	25

1. Допуск к лабораторной работе	1	5	0	5
2. Выполнение лабораторной работы	1	5	0	5
3. Аудиторная работа на практических занятиях	1	15		15
Рубежный контроль			0	25
1. Составление письменного отчета по лабораторной работе	1	5	1	5
2. Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе	1	5	0	5
3. Тестирование	1	5	0	5
4. Контрольная работа	1	10	0	10
Модуль 2			0	50
Текущий контроль			0	25
1. Допуск к лабораторной работе	1	5	0	5
2. Выполнение лабораторной работы	1	5	0	5
3. Аудиторная работа на практических занятиях	1	15		15
Рубежный контроль			0	25
1. Составление письменного отчета по лабораторной работе	1	5	1	5
2. Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе	1	5	0	5
3. Тестирование	1	5	0	5
4. Контрольная работа	1	10	0	10
Текущий контроль			0	25
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет				

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,

- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.