

## Входной контроль по курсу «Физ. защита. Ядерная безопасность».

1. Определение нуклида, нуклона, изотопа.
2. Масса и энергия связи ядра.
3. Основной закон радиоактивного распада. Активность.
4. Масса и энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа.
5. Дать определение: мощность излучения, поток частиц, плотность потока частиц.
6. Связать активность образца с мощностью его излучения.
7. Предельно допустимые уровни излучения (нейтронное и гамма-излучение).
8. Понятие ядерной реакции. Ядерные взаимодействия.
9. Ядерные реакции под действием нейтронов. Основные каналы протекания ядерных реакций и вероятности их протекания.
10. Понятие ядерной реакции. Ядерные взаимодействия. Перечислить основные ядерные реакции, протекающие под действием нейтронного излучения. Вероятности протекания этих реакций.
11. Виды радиоактивных распадов атомных ядер (виды излучений). Радиационная безопасность систем содержащих ядерные материалы.
12. Эффективные сечения ядерных реакций. Нейтронные сечения. Самоэкранировка сечения.
13. Нейтронные сечения. Библиотеки оценённых нейтронных ядерных данных.
14. Резонансная структура сечений. Область резонансных нейтронов, расчет нейтронных сечений в этой области.
15. Область разрешённых и неразрешённых резонансов. Методы расчета нейтронных сечений с учетом квантовой структуры.
16. Область разрешённых и неразрешённых резонансов. Многогрупповые методы расчета сечений.
17. Область разрешённых и неразрешённых резонансов. Статистические методы расчета сечений.
18. Характерные особенности процесса деления ядер. Самоподдерживающаяся цепная реакция деления.
19. Характерные особенности процесса деления ядер. Цепная реакция деления.
20. График зависимости выхода осколков деления от их массового числа (деление ТН и БН).
21. Условия необходимы для осуществления СЦРД.
22. Эффективный коэффициент размножения. Ядерная безопасность систем с ядерными материалами.
23. Дать определение критической массе. Записать критические массы делящихся веществ (металл): U-233, U-235, Pu-239.
24. Коэффициент размножения в системе содержащей ядерно-делящиеся вещества. Дать определение. Физический смысл.
25. Как связан коэффициент размножения в бесконечной среде с коэффициентом размножения в реальной технической системе.
26. Радиационная безопасность систем содержащих ОЯТ и нуклидный состав топлива.

27. Расчет нуклидного состава ядерного топлива и ядерная безопасность ОЯТ.
28. Радиационная безопасность ОЯТ и спектр излучения.
29. Необходимость учета спектрального состава излучения ОЯТ при оценке дозовых нагрузок на производстве.
30. Чем отличается радиационная безопасность от ядерной безопасности?
31. Ядерное топливо и ядерное горючее. Какие виды топлива вы знаете?
32. Первичное и вторичное ядерное топливо (горючее).
33. Делящиеся и воспроизводящие нуклиды. Дать определение.
34. Ядерные материалы. Делящиеся ядерные материалы. Записать цепочку ядерных превращений с образованием вторичного ядерного горючего в уран-плутоний-ториевом ЯТЦ.
35. Перечислить специальные ядерные и неядерные материалы подлежащие учету и контролю.
36. Что такое ТВЭЛ, ТВС?
37. Ядерный реактор. Дать определение.
38. Принципиальная схема ядерного реактора.
39. Дать определение: АЭС, ядерный реактор, ЯТЦ.
40. Физические свойства уранового топлива ( $UC$ ,  $UN$ ,  $UO_2$ , эти же композиции, но только смешанные) – плотность, температуры плавления, аллотропические модификации.
41. Контроль ядерных материалов по собственному  $\alpha$ -излучению. Дозиметрический контроль на производстве.
42. Контроль ядерных материалов по собственному нейтронному излучению.
43. Нейтронное излучение гомогенных сред, состоящих из металлических ЯМ. Без учета размножения нейтронов.
44. Нейтронное излучение гомогенных сред, состоящих из металлических ЯМ с учетом размножения.
45. Нейтронное излучение гомогенных сред, состоящих из металлических ЯМ. Подкритическая размножающая система.
46. Нейтронное излучение однородных сред ЯМ с гомогенно распределенными  $\alpha$ -излучателями.
47. Нейтронное излучение однородных сред с гомогенно распределенными источниками нейтронов и  $\alpha$ -излучателей (двухкомпонентная среда). Без учёта размножения.
48. Нейтронное излучение однородных сред с гомогенно распределенными источниками нейтронов и  $\alpha$ -излучателей (двухкомпонентная среда). Подкритическая размножающая система.
49. Нейтронное излучение двухкомпонентных сред. Оценка  $K_{эфф}$  и связанных с  $K_{эфф}$  функционалов.
50. Система физической защиты, система учета и контроля за ЯМ.
51. Технические средства обнаружения несанкционированных действий, физические барьеры, поведение персонала (сил охраны), направленные на пресечение несанкционированных действий.
52. Системой учета и контроля (СУИК) и системой физической защиты (СФЗ) на производстве.
53. Технические средства, процедуры, регламенты обращения с ядерными материалами и другие меры безопасности СУИК и СФЗ.

## ЗАДАЧИ.

54. В начальный момент времени  $t$  в размножающей системе имеется  $n(t_0)$  нейтронов одного поколения. Записать уравнение описывающее скорость изменения числа нейтронов  $dn/dt$ , если среднее время жизни одного поколения нейтронов равно  $l$ .
55. В начальный момент времени в глубоко подкритичной размножающей системе было  $\nu_f$  нейтронов. Записать закон изменения числа нейтронов  $n(t)$  в этой системе с течением времени  $t$ , если среднее время жизни одного поколения нейтронов равно  $l$ .
56. Записать закон изменения числа нейтронов (экспоненциальная его форма) в идеализированной надкритичной размножающей системе. Считать, что в начальный момент времени был один нейтрон.
57. Записать выражение для вероятности распада радиоактивного ядра за время  $t$ , при условии, что  $t \gg T_{1/2}$ .
58. Записать выражение для вероятности распада радиоактивного ядра за время  $t$ , при условии, что  $t \sim T_{1/2}$ .
59. Записать выражение для вероятности распада радиоактивного ядра за время  $t$ , при условии, что  $t \ll T_{1/2}$ .