

Список вопросов

для сдачи государственного экзамена по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» (направленность «Физика конденсированного состояния»)

1. Источники радиоактивного загрязнения. Явления искусственной и естественной радиоактивности.
2. Мероприятия по сокращению поступления радиоактивных веществ в организм человека.
3. Активность и единицы ее измерения. Удельная, объемная и поверхностная активность. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения.
4. Принципы обеспечения радиационной безопасности. Нормативные документы и правовые акты.
5. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом. Взаимодействие легких заряженных частиц с веществом.
6. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом.
7. Радиационные дефекты в материалах при воздействии ионизирующих излучений.
8. Радиационная стойкость материалов.
9. Особенности формирования радиационных потерь, их величина и структура. Методика их определения.
10. Определение плотности дислокаций по рентгеновскому анализу микроискажений в поликристаллических материалах.
11. Классификация защит от ионизирующих излучений.
12. Последовательность проектирования защиты АЭС.
13. Инженерные методы расчета защиты от гамма-излучения.
14. Захватное гамма-излучение в защите реактора.
15. Инженерные методы расчета защиты от нейтронов.
16. Приложения ЭПР и ЯМР в науке и технике.

17. Принципе действия транзистора. Современная полупроводниковая электронная техника и ее значение для науки и производства.
18. Как объясняется доменная структура ферромагнетиков? Почему квантование магнитного потока следует отнести к макроскопическим эффектам?
19. Опишите схематически устройство резонансного туннельного транзистора. Какими преимуществами обладают лазеры на квантовых точках?
20. Как определяется энергия колебаний ядер при фиксированном состоянии электронной подсистемы? В чем состоит физическая основа валентного приближения?
21. Охарактеризуйте различные типы химической связи между атомами в кристалле и приведите примеры тел с каждым видом связи. Что такое «дырка»? Как она перемещается по образцу? Какую роль при ее движении может играть туннельный эффект?
22. Сформулируйте основные положения зонного приближения.
23. В чем состоит явление сверхпроводимости? Что позволяет говорить о фазовом переходе второго рода при установлении сверхпроводящего состояния вещества?
24. Каковы основные и неосновные носители заряда в полупроводниках р- и n-типа? За счет чего достигается определенный тип проводимости? Как соотносится количество тех и других частиц?
25. Сформулируйте основные принципы линейной термодинамики неравновесных процессов. Дайте определения основным понятиям: потоки, термодинамические силы, кинетические коэффициенты.