

## Вопросы по предмету «Наноматериалы и нанотехнологии»

1. Какие объекты являются предметом исследования науки, называемой «Нанотехнологией»?
2. Приведите одно из наиболее употребляемых определений нанобъекта?
3. Что такое волна де Бройля?
4. Почему считается, что волна де Бройля определяет геометрические параметры нанобъектов?
5. Что такое критический размер нанобъекта?
6. Почему количество поверхностных атомов является одним из критериев, отличающих нанобъекты от других объектов исследования?
7. Что называется наноматериалами?
8. Что включает в себя понятие технология?
9. Что такое нанотехнология?
10. Чем объясняется химическая и каталитическая активность нанобъектов и наноструктурированных материалов?
11. К чему приводит в нанобъектах более сильное проявление сил изображения, линейного и поверхностного натяжения?
12. Что такое «силы изображения»?
13. Какие классические размерные эффекты наблюдаются в нанобъектах?
14. В чем причина изменения электрофизических параметров наноматериалов?
15. На чем базируются принципы самоорганизации наноструктур?
16. Как силы отталкивания и притяжения зависят от расстояния между атомами?
17. В каких материалах при переходе к наноразмерам становятся существенными квантовые ограничения поведения элементарных частиц?
18. Как изменяется спектр энергий электрона при понижении размерности объекта?
19. Перечислите физические причины специфики поведения нанобъектов.
20. Что лежит в основе общепринятой классификации нанобъектов?
21. Дайте определение 0-D нанобъекта. Примеры.

22. Дайте определение 1-D нанобъекта. Примеры.
23. Дайте определение 2-D нанобъекта. Примеры.
24. Классификация наноматериалов.
25. Какие две технологические парадигмы имеют место в нанотехнологии?
26. Какое главное ограничение на использование технологической парадигмы «снизу-вверх»?
27. Какие два класса процессов можно выделить при изготовлении наночастиц?
28. Что такое диспергирование твердых тел?
29. В чем особенности диспергирования при изготовлении 0-D нанобъектов?
30. Приведите примеры устройств, используемых для механического диспергирования твердых тел.
31. Приведите примеры устройств, используемых для конденсационного способа изготовления 0-D нанобъектов.
32. Приведите примеры устройств, используемых для изготовления 0-D нанобъектов методом распыления.
33. Как принято классифицировать нанотрубки?
34. Какие разновидности неуглеродных нанотрубок вы знаете?
35. Какие три способа изготовления неуглеродных нанотрубок вы знаете?
36. Какой способ изготовления неуглеродных нанотрубок считается наиболее перспективным?
37. В чем заключается способ изготовления неуглеродных нанотрубок из напряженных гетероэпитаксиальных слоев?
38. Перечислите достоинства свернутых гетеропленок.
39. Какие цели преследует нанесение покрытий?
40. Два подхода к улучшению служебных характеристик поверхности.
41. Какие две группы процессов, используемых для нанесения покрытий, вы знаете?

42. Какие способы распыления материала используются в методах осаждения из паровой фазы?
43. В чем достоинства методов осаждения из паровой фазы?
44. Чем принципиально отличаются методы химического осаждения из паровой фазы?
45. Что такое эпитаксия?
46. Какие разновидности эпитаксиальных процессов вы знаете?
47. Чем отличаются псевдомомфный рост от роста по принципу РСУ?
48. Жидкофазная эпитаксия. Достоинства, недостатки.
49. Газофазная эпитаксия. Достоинства, недостатки.
50. Молекулярно-лучевая (пучковая) эпитаксия. Достоинства, недостатки.
51. Что такое фуллерен?
52. Что такое фуллерит?
53. Как можно модифицировать свойства фуллеритов?
54. Что такое графен?
55. Как изготавливают «чистые», не содержащие кислород фуллерены.
56. В чем заключается промышленный способ изготовления фуллеренов, содержащих кислород?
57. Как очищают и сортируют фуллерены?
58. Чем объясняется высокая стоимость карбоновых наноструктур?
59. Как изготавливают чистые УНТ?
60. Как технически реализуется способ каталитического синтеза УНТ?
61. В чем заключается химический способ изготовления графена?
62. В чем заключается наиболее перспективный с точки зрения электроники способ изготовления графена?
63. Где могут быть использованы углеродные наноматериалы?
64. Какие объекты могут быть исследованы СТМ, а какие АСМ и почему?

65. На каком эффекте работает СТМ?
66. Нарисуйте схему, иллюстрирующую принцип работы СТМ.
67. Что обеспечивает высокую разрешающую способность по высоте исследуемого объекта в СТМ?
68. Что обеспечивает высокую разрешающую способность в плоскости ХУ в СТМ?
69. Почему для работы СТМ не требуется вакуум?
70. Каковы технические характеристики современных СТМ?
71. Каков принцип работы АСМ?
72. В чем заключаются основные проблемы АСМ и в чем его недостатки?
73. Что такое нанотехнологическая зондовая машина?
74. Чем нанотехнологическая зондовая машина отличается от СТМ?
75. Каковы реальные достижения нанотехнологии в настоящее время?