

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
ННІ МІТ

Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф. Семка

Пупань Л.І.

**ПИТАННЯ (ЗАДАЧІ, ЗАВДАННЯ) ДЛЯ ПОТОЧНОГО ТА
ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

з дисципліни «Технології і техніка нанорівня»

Харків

1. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ К МОДУЛЬНЫМ КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1

№1. К основным уровням аддитивных технологий относят (указать лишнее):

- A) макроуровень
- B) микроуровень
- C) субмикроуровень
- D) наноуровень

№2. Послойное выращивание твердых тел в миллиметровом диапазоне относится к аддитивным технологиям:

- A) макроуровня
- B) микроуровня
- C) наноуровня
- D) иного

№3. Технологии осаждения покрытий относятся к аддитивным технологиям:

- A) макроуровня
- B) микроуровня
- C) наноуровня
- D) иного

№4. Технологии, основанные на манипулировании отдельными атомами и молекулами, относят к технологиям:

- A) макроуровня
- B) микроуровня
- C) субмикроуровня
- D) наноуровня

№5. Предельные характеристики современных технологий могут быть достигнуты при формировании объектов путем структурирования:

- A) на макроуровне
- B) на микроуровне
- C) на субмикроуровне
- D) на наноуровне

№6. Исходными объектами для генеративного формообразования объектов на наноуровне являются:

- A) отдельные атомы
- B) молекулы
- C) системы атомов, молекул
- D) все, указанное в пп.А, В, С

№7. «Нано» означает:

- A. 10^{-6}
- B. 10^{-8}
- C. 10^{-3}
- D. 10^{-9}

№8. «Нанометр» означает:

- A. 10^{-9} м
- B. 10^{-9} см
- C. 10^{-9} мкм
- D. 10^{-9} км

№9. «Нано-» в переводе с греческого означает:

- A. малыш
- B. гигант
- C. малый
- D. карлик

№10. Наномасштаб подразумевает порядок размеров:

- A. 1...10 нм
- B. 0,1...1 нм
- C. 1...100 нм
- D. 1...1000 нм

№11. Нанотехнологии – это технологии:

- A. машиностроения
- B. микроэлектроники
- C. общего назначения
- D. металлургии

№12. К наноматериалам относят материалы, у которых:

- A. размер кристаллитов 1...100 нм
- B. размер слоя покрытия 1...100 нм
- C. размер пор 1...100 нм
- D. все материалы, указанные в пп.А,В,С

№13. К наноматериалам относят:

- А. нанокристаллические материалы
- В. нанослойные покрытия
- С. нанопорошки
- Д. все материалы, указанные в пп.А,В,С

№14. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности в нанометровом диапазоне называется:

- А. нанотехнологией
- В. нанометрологией
- С. наномеханикой
- Д. нанотехникой

15. Первым ученым, использовавшим измерения в нанометрах, принято считать:

- А. Ньютона
- В. Ома
- С. Эйнштейна
- Д. Ампера

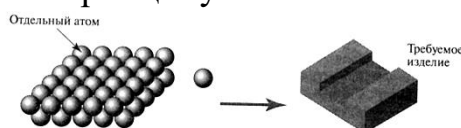
№16. Впервые термин «нанотехнология» введен ученым:

- А. Ньютоном
- В. Эйнштейном
- С. Омом
- Д. Танигучи

№17. Наиболее весомую роль в создании нанотехнологий сыграло (указать лишнее):

- А. открытие закона всемирного тяготения
- В. создание новых методов исследования – сканирующих зондовых микроскопов
- С. открытие новой формы существования углерода в природе – фуллерена
- Д. открытие углеродных нанотрубок

№18. На рисунке изображен принцип генеративного конструирования объектов на наноуровне по принципу:



- А. снизу-вверх
- В. сверху-вниз
- С. из объема – в объем

D. другое

№19. Для диагностики наноматериалов применяют методы (указать лишнее):

- A. электронной микроскопии высокого разрешения
- B. оптической микроскопии
- C. сканирующей зондовой микроскопии
- D. наноиндентирования

№20. Основную роль в исследовании наномира играют методы:

- A. электронной микроскопии
- B. электронной микроскопии высокого разрешения
- C. сканирующей зондовой микроскопии
- D. наноиндентирования

№21. Первая модель сканирующего зондового микроскопа была создана:

- A. в начале XIX века
- B. в начале XX века
- C. в начале XXI века
- D. в конце XX века

№22. Принцип действия сканирующего туннельного микроскопа основан:

- A. на явлении протекания малых значений электрического тока между зондом и образцом
- B. на возникновении сил межатомного (межмолекулярного) взаимодействия между поверхностью объекта и зондом
- C. на возникновении магнитного взаимодействия между зондом и объектом
- D. на возникновении сил трения между зондом и объектом

№23. Для изучения металлических объектов на наноуровне применяют:

- A. сканирующий атомный микроскоп
- B. сканирующий туннельный микроскоп
- C. оба типа микроскопов, указанных в пп. А,В
- D. иной тип оборудования

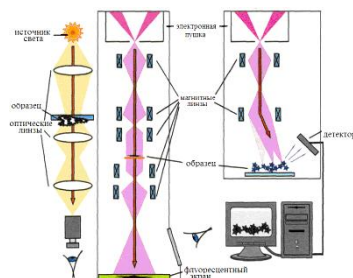
№24. Зонд в сканирующих зондовых микроскопах выполняется из:

- A. алмаза, кремния
- B. кремния, металлов
- C. металлов
- D. алмаза, кремния, металлов

№25. Конструирование наноструктур с заранее заданными свойствами путем реализации поатомной сборки возможно с помощью метода:

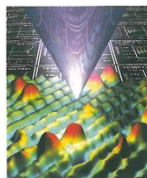
- A. электронной микроскопии высокого разрешения
- B. оптической микроскопии
- C. сканирующей зондовой микроскопии
- D. наноиндентирования

№26. На рисунке изображены схемы:



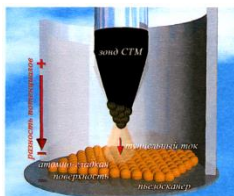
- A. оптического и просвечивающего электронного микроскопов
- B. оптического и сканирующего электронного микроскопов
- C. оптического, электронных просвечивающего и сканирующего микроскопов
- D. оптических микроскопов

№27. На рисунке изображено формирование поверхности с помощью:



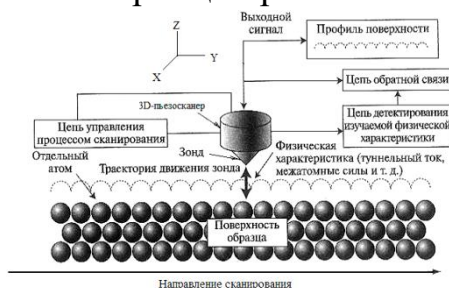
- A. оптического микроскопа
- B. просвечивающего электронного микроскопа
- C. сканирующего электронного микроскопа
- D. сканирующего зондового микроскопа

№28. На рисунке зображено изучение поверхности с помощью:



- A. сканирующего туннельного микроскопа
- B. атомно-силового микроскопа
- C. магнитно-силового микроскопа
- D. оптического микроскопа

№29. На рисунке представлен принцип работы:



- A. сканирующего зондового микроскопа
- B. оптического микроскопа
- C. электронного микроскопа
- D. наноиндентора

№30. Конструирование наноструктур с заранее заданными свойствами путем реализации поатомной сборки можно осуществить с помощью:

- A. сканирующего зондового микроскопа
- B. оптического микроскопа
- C. электронного микроскопа
- D. наноиндентора

№31. Генеративное формирование объектов на наноуровне возможно реализовать методами:

- A. атомно-молекулярной сборки с помощью сканирующей зондовой микроскопии
- B. самоорганизацией и самосборкой кластерных структур
- C. «поверхностными» технологиями
- D. всеми видами методов, указанных в пп.А,В,С

№32. Технология генеративного формирования наноструктур и объектов с помощью сканирующих зондовых микроскопов не пригодна для крупномасштабного производства вследствие:

- A. недостаточной точности
- B. низкой производительности и высокой стоимости получаемых изделий
- C. отсутствия подобной методики
- D. другое

№33. Идея генеративного производства продуктов с заданной атомарной структурой с использованием робота-сборщика была предложена:

- A. Эйнштейном

- В. Ломоносовым
- С. Омом
- Д. Дрекслером

№34. Способность атомов и молекул при определенных условиях самопроизвольно соединяться в наперед заданные молекулярные образования называется:

- А. упорядочением
- В. самосборкой
- С. самоорганизацией
- Д. кристаллизацией

№35. Коллективное взаимодействие атомов с созданием сложных упорядоченных структур с более высоким уровнем организации по сравнению с исходной системой называется:

- А. упорядочением
- В. самосборкой
- С. самоорганизацией
- Д. кристаллизацией

№36. Самосборка и самоорганизация инициируются технологическим воздействием на систему:

- А. гравитационным
- В. электрическим
- С. магнитным
- Д. всеми видами, указанными в пп. А,В,С

№37. Основным преимуществом самосборки является то, что элементарными компоновочными объектами являются:

- А. отдельные атомы
- В. отдельные молекулы
- С. группы атомов и молекул – кластеры
- Д. другое

№38. Наноструктуры, состоящие из групп атомов, имеющие наноразмер во всех трех направлениях, называются:

- А. атомными группами
- В. молекулами
- С. кластерами
- Д. другое

№39. Кластеры могут быть:

- A. металлическими
- B. полупроводниковыми
- C. из атомов инертных газов
- D. всех видов, перечисленных в пп.А,В,С

№40. Критическим параметром кластеров является:

- A. их размер
- B. их цвет
- C. количество атомов, входящих в их состав
- D. вид атомов, входящих в их состав

№41. Количество атомов, при котором кластер наиболее стабилен, называется:

- A. критическим
- B. предельным
- C. нормальным
- D. магическим

№42. Виды наноструктурных покрытий по размерности структурных элементов (указать лишнее):

- A. нанослойные
- B. нанокристаллические
- C. многослойные с размером каждого слоя в нанодиапазоне
- D. вакуумно-плазменные

№43. Нанослойные покрытия имеют толщину:

- A. 1...100 мм
- B. 1...100 мкм
- C. 1...100 нм
- D. 1...1000 нм

№44. К нанослойным относят покрытия с размером 1...100 нм:

- A. в одном измерении
- B. в двух измерениях
- C. в трех измерениях
- D. кристаллитов покрытия

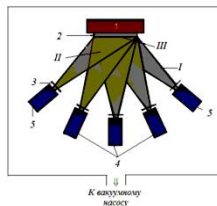
№45. Основным методом получения нанослойных покрытий является метод:

- A. химического осаждения
- B. электрохимического осаждения
- C. молекулярно-лучевой эпитаксии
- D. газотермического осаждения

№46. Метод молекулярно-лучевой эпитаксии применим для получения:

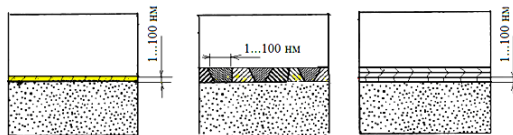
- A. объемных наноматериалов
- B. нанопорошков
- C. пористых наноматериалов
- D. нанослойных покрытий

№47. На рисунке представлена схема:



- A. получения атомных кластеров
- B. электронного микроскопа
- C. сканирующего зондового микроскопа
- D. получения нанослойных покрытий

№48. На рисунке изображены:



- A. виды наноструктурных покрытий по методу получения
- B. виды наноструктурных покрытий по типу подложки
- C. виды наноструктурных покрытий по размерности структурных элементов
- D. другое

№49. Квантовые точки, проволоки, ямы могут быть применены для создания:

- A. нового поколения лазеров
- B. логических элементов и устройств сверхплотной записи информации
- C. высокочувствительных датчиков различных физических величин, в том числе для применения в машиностроении
- D. всех устройств, указанных в пп. А, В, С

№50. Тестовое испытание смоделированных наносистем возможно с помощью программы:

- A. *RasMol*
- B. *Chem3D*
- C. *NanoXplorer*
- D. иной

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2

№1. Особенности структурного состояния наноматериалов, предопределяющими их уникальные свойства, являются (указать лишнее):

- A) изменение соотношения поверхностных и объемных атомов материала
- B) увеличение протяженности поверхностей раздела и их вклада в механизмы прочности и пластичности материала
- C) совпадение размеров кристаллитов с «характерными» размерами для различных физических явлений и свойств
- D) изменение агрегатного состояния при переходе элементов структуры в нанодиапазон

№2. Характеристики механических свойств (предела текучести, временного сопротивления, твердости, ударной вязкости, усталостной прочности) в наноматериалах по сравнению с традиционными аналогами:

- A) снижаются
- B) увеличиваются в несколько раз
- C) увеличиваются в десятки раз
- D) не изменяются

№3. Уникальной особенностью наноматериалов по сравнению с традиционными аналогами является:

- A) рост прочности при снижении пластичности
- B) рост пластичности при снижении прочности
- C) снижение прочности и пластичности
- D) оптимальное сочетание пластичности и прочности

№4. В соответствии с геометрическим принципом наноматериалы подразделяют на группы:

- A) нульмерные, одномерные, двумерные
- B) одномерные, двумерные, трехмерные
- C) двумерные, трехмерные

D) нульмерные, одномерные, двумерные, трехмерные

№5. Нанокластеры, порошки нанометровых размеров по геометрическому принципу относят к группе наноматериалов:

- A) нульмерных
- B) одномерных
- C) двумерных
- D) трехмерных

№6. Нанотрубки и нановолокна по геометрическому принципу относят к группе наноматериалов:

- A) нульмерных
- B) одномерных
- C) двумерных
- D) трехмерных

№7. Нанослойные покрытия по геометрическому принципу относят к группе наноматериалов:

- A) нульмерных
- B) одномерных
- C) двумерных
- D) трехмерных

№8. Объемные наноматериалы с размером зерна нанометрового диапазона по геометрическому принципу относят к группе наноматериалов:

- A) нульмерных
- B) одномерных
- C) двумерных
- D) трехмерных

№9. Нанокристаллические покрытия по геометрическому принципу относят к группе наноматериалов:

- A) нульмерных
- B) одномерных
- C) двумерных
- D) трехмерных

№10. Основной группой наноматериалов, представленных на мировом рынке, являются:

- A) пористые наноматериалы

- В) нанопорошки
- С) фуллерены
- Д) углеродные нанотрубки

№11. Вторым по объемам производства наноматериалом, представленном на мировом рынке, являются:

- А) пористые наноматериалы
- В) нанопорошки
- С) фуллерены
- Д) углеродные нанотрубки

№12. В связи с развитием нанотехнологий семейство аллотропных модификаций углерода дополнилось (указать лишнее):

- А) фуллереном
- В) углеродными нанотрубками
- С) графеном
- Д) алмазом

№13. Сферические и сфероидальные полые внутри кластеры – многоатомные молекулы углерода, замкнутая поверхность которых образована правильными многогранниками из атомов углерода, называются:

- А) фуллереном
- В) углеродными нанотрубками
- С) графеном
- Д) алмазом

№14. Наиболее устойчивыми и применяемыми из фуллеренов являются молекулы, состоящие из:

- А) 5-ти атомов углерода
- В) 30-ти атомов углерода
- С) 50-ти атомов углерода
- Д) 60-ти атомов углерода

№15. Фуллерены являются перспективным сырьевым материалом для создания:

- А) кристаллических материалов
- В) полимеров
- С) покрытий
- Д) всех видов материалов, указанных в пп.А,В,С

№16. Области применения фуллеренов являются:

- A) микроэлектроника
- B) энергетика
- C) машиностроение и энергетика
- D) микроэлектроника, энергетика, машиностроение

№17. Протяженные структуры в виде полого цилиндра, состоящие из одного или нескольких свернутых в трубку графитовых слоев углеродных атомов, называются:

- A) фуллереном
- B) углеродными нанотрубками
- C) графеном
- D) алмазом

№18. Удельная прочность углеродных нанотрубок по сравнению со сталью:

- A) в 5 раз меньше
- B) в 20 раз меньше
- C) в 5 раз больше
- D) в 100 раз больше

№19. Большой интерес к нанотрубкам, чем к фуллеренам, объясняется:

- A) их меньшей стоимостью
- B) большей производительностью технологии получения
- C) большей протяженностью, технологичностью и возможностью интеграции в макроструктуры
- D) иным

№20. Основными методами получения объемных наноматериалов являются:

- A) порошковая металлургия
- B) методы интенсивной пластической деформации
- C) методы осаждения покрытий
- D) все технологии, указанные в пп.А,В,С

№21. Основными методами интенсивной пластической деформации (ИПД), обеспечивающими измельчение микроструктуры в металлах и сплавах до наноразмеров, являются (указать лишнее):

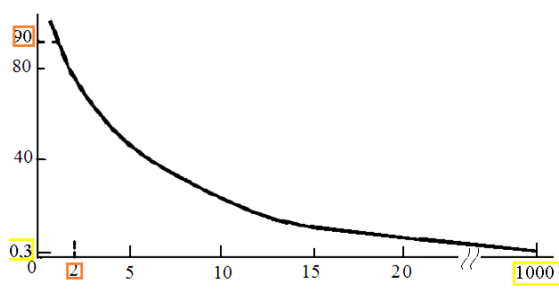
- A) кручение под давлением
- B) равноканальное угловое прессование
- C) всесторонняя ковка

D) порошковая металлургия

№22. Для получения нанокристаллических покрытий наиболее приемлемы методы:

- A) химического осаждения покрытий из паровой фазы
- B) физического осаждения покрытий из паровой фазы
- C) электрохимического осаждения
- D) газотермические методы

№23. На рисунке представлена:



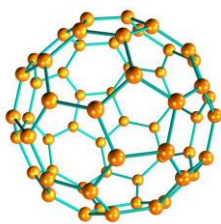
- A) зависимость объемной доли границ раздела от размера зерна
- B) зависимость прочности от плотности атомарных дефектов в материале
- C) соотношение между диаметром зерна и объемной долей поверхностного слоя
- D) иное

№24. На рисунке представлена:



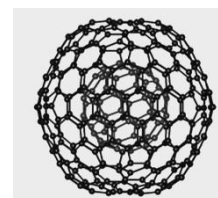
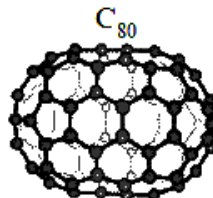
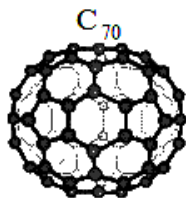
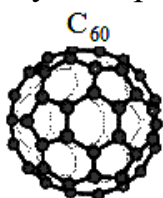
- A) зависимость объемной доли границ раздела от размера зерна
- B) зависимость прочности от плотности атомарных дефектов в материале
- C) соотношение между диаметром зерна и объемной долей поверхностного слоя
- D) иное

№25. На рисунке представлена:



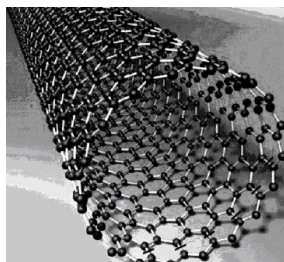
- A) кристаллическая решетка графита
- B) кристаллическая решетка графена
- C) кристаллическая решетка алмаза
- D) молекула фуллерена

№26. На рисунке представлены:



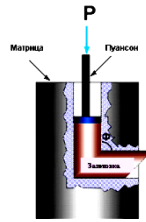
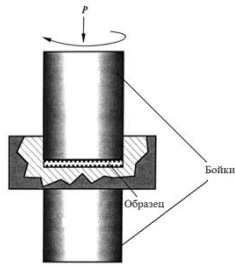
- A) виды решеток графита
- B) виды решеток графена
- C) виды решеток алмаза
- D) виды молекул фуллерена

№27. На рисунке представлена:



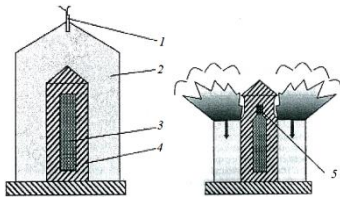
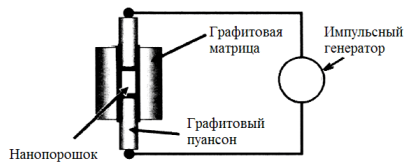
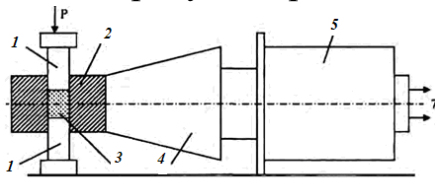
- A) структура графита
- B) структура графена
- C) структура алмаза
- D) структура углеродной нанотрубки

№28. На рисунке представлены технологии получения объемных наноматериалов:



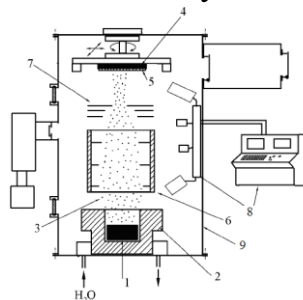
- A) методом порошковой металлургии
- B) методом физического осаждения покрытий
- C) методом интенсивной пластической деформации
- D) комбинированным методом

№29. На рисунке представлены схемы получения объемных наноматериалов:



- A) методом порошковой металлургии
- B) методом физического осаждения покрытий
- C) методом интенсивной пластической деформации
- D) комбинированным методом

№30. На рисунке представлена схема получения объемных наноматериалов:



- A) методом порошковой металлургии
- B) методом физического осаждения покрытий
- C) методом интенсивной пластической деформации
- D) комбинированным методом

№31. Основными секторами рынка продукции нанотехнологий (по степени значимости) являются:

- А) наноматериалы, наноэлектроника, медицина и фармакология, химическая промышленность, экология
- В) наноэлектроника, медицина и фармакология, химическая промышленность, экология, наноматериалы
- С) медицина и фармакология, наноматериалы, наноэлектроника, химическая промышленность, экология
- Д) экология, наноматериалы, наноэлектроника, медицина и фармакология, химическая промышленность

№32. Приоритетным направлением развития нанотехнологий является:

- А) сфера наноэлектроники
- В) сфера медицины и фармакологии
- С) сфера экологии
- Д) сфера наноматериалов

№33. Особенностью наноматериалов конструкционного назначения является:

- А) предельно высокая прочность
- В) сочетание высокой прочности и пластичности
- С) высокая удельная прочность
- Д) реализация всех свойств, указанных в пп.А,В,С

№34. Наноккомпозиты содержат упрочнитель в виде:

- А) наночастиц, нановолокон
- В) наночастиц, нановолокон, нанослоев
- С) нановолокон, нанослоев
- Д) нановолокон

№35. Примерами применения наноматериалов инструментального назначения являются:

- А) нанопорошки в качестве абразива для сверхтонкой механической обработки поверхностей деталей
- В) металлообрабатывающий инструмент (сверла, фрезы) из наноструктурных керамических материалов, карбидов тугоплавких металлов
- С) алмазно-абразивный инструмент на металлических связках с упрочняющими нанодобавками в виде углеродных нанотрубок
- Д) все виды материалов, представленные в пп.А,В,С

№36. Самодиагностика и самовосстановление поврежденных структур в наномасштабе является примером проявления:

- A) наноразмерности материалов
- B) «интеллектуальности» наноматериалов
- C) крупнокристаллического строения материалов
- D) иное

№37. Перестройка наноструктур и повышение их сопротивления разрушению при внешнем воздействии является примером проявления:

- A) наноразмерности материалов
- B) «интеллектуальности» наноматериалов
- C) крупнокристаллического строения материалов
- D) иное

№38. Уменьшение размеров элементов структуры выступает основным средством прогресса технологий:

- A) машиностроения
- B) металлургии
- C) микроэлектроники
- D) электроэнергетики

№39. Размер минимального элемента микросхем составляет:

- A) 100 мкм
- B) 100 нм
- C) 45 нм
- D) 10 нм

№40. МЭМС и НЭМС – это устройства:

- A) преобразующие электрические величины – силу тока, напряжение в соответствующее линейное или угловое перемещение
- B) преобразующие линейное перемещение в угловое
- C) преобразующие силу тока в напряжение
- D) преобразующие линейное перемещение во вращательное

№41. Основными направлениями, в которых может быть достигнут значительный эффект в машиностроении благодаря применению нанотехнологий, являются:

- A) увеличение ресурса режущих и обрабатывающих инструментов на основе применения наноструктурных инструментальных материалов
- B) внедрение нанотехнологических разработок в модернизацию парка высокоточных и прецизионных станков
- C) создание методов измерений и позиционирования, которые обеспечат адаптивное управление режущим инструментом обрабатываемой поверхности детали и обрабатывающей поверхности инструмента непосредственно в ходе технологического процесса
- D) все направления, указанные в пп.А,В,С

№42. Основными направлениями развития энергетики, связанными с применением нанотехнологий, являются (указать лишнее):

- А) увеличение ресурса режущих и обрабатывающих инструментов на основе применения наноструктурных инструментальных материалов
- В) разработка новых альтернативных ресурсосберегающих источников энергии и топливных элементов
- С) существенное повышение эффективности, увеличение КПД и снижением стоимости устройств преобразования солнечной энергии
- Д) синтез новых материалов для создания устройств, предназначенных для транспортировки и хранения энергии

№43. Синергетический эффект в технологическом развитии означает:

- А) взаимодействие технологий, относящихся к различным сферам деятельности
- В) усиление технологий, относящихся к различным сферам деятельности
- С) создание новых возможностей технологического развития и новых применений продуктов различных технологий
- Д) взаимодействие технологий, относящихся к различным сферам деятельности, их усиление, создание новых возможностей технологического развития и новых применений конечных продуктов

№44. Наиболее финансируемым и динамично развивающимся видом научно-исследовательской деятельности в мире является:

- А) область физики
- В) область химии
- С) область биологии
- Д) область нанотехнологий

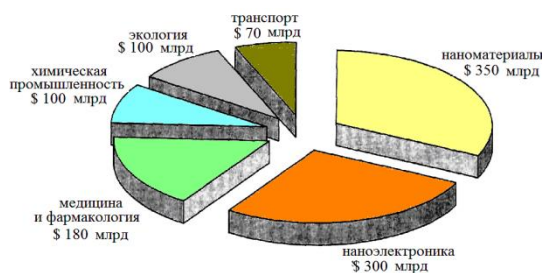
№45. В настоящее время на мировом рынке товаров и услуг представлено товаров – продуктов наноиндустрии:

- А) более 50-ти
- В) около 100
- С) более 5тыс.
- Д) более 50 тыс.

№46. Современный мировой рынок нанотехнологий в год составляет:

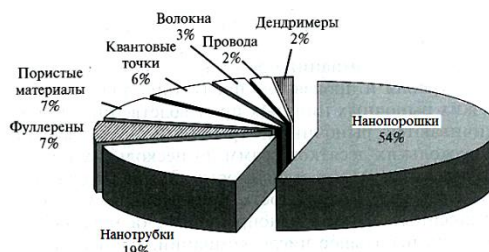
- А) от 5 до 10 млн долларов
- В) от 30 до 100 млн долларов
- С) около 5 млрд долларов
- Д) от 1 до 5 млн долларов

№47. На рисунке представлены:



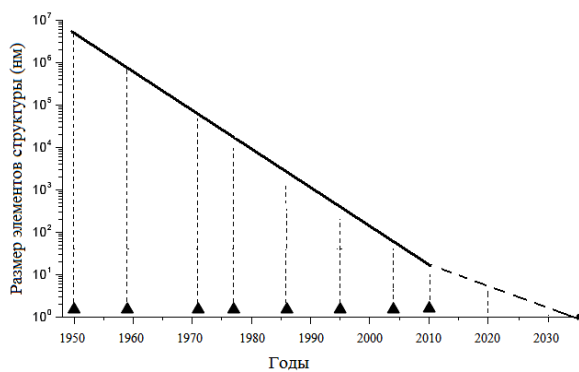
- A) основные перспективные секторы рынка продукции нанотехнологий и предполагаемое их финансирование в ближайшие 5 лет
- B) основные перспективные секторы рынка продукции нанотехнологий и предполагаемое их финансирование в ближайшие 10 лет
- C) секторы рынка нанотехнологий в настоящее время
- D) основные перспективные секторы рынка продукции нанотехнологий и предполагаемое их финансирование в ближайшие 50 лет

№48. На рисунке показаны:



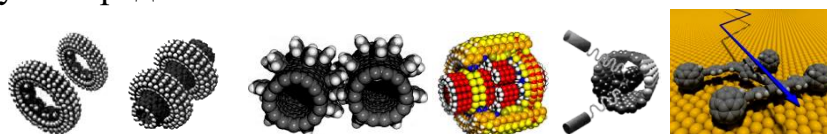
- A) различные виды наноматериалов, представленные сегодня на мировом рынке
- B) различные виды наноматериалов, которые могут быть получены с помощью нанотехнологий в ближайшей перспективе
- C) различные виды наноматериалов, которые могут быть получены с помощью нанотехнологий в отдаленной перспективе
- D) другое

№49. На рисунке представлена динамика развития:



- A) машиностроения
- B) металлургии
- C) микроэлектроники
- D) энергетики

№50. На рисунке представлены:



- A) различные типы наноматериалов конструкционного и инструментального назначения
- B) различные типы НЭМС
- C) различные типы устройств для транспортировки и хранения энергии
- D) различные типы строительных наноматериалов

2. ВОПРОСЫ ПО КУРСУ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

1. Концепция трех уровней аддитивных технологий. Сущность формирования поверхности на наноуровне
2. Основные понятия и определения нанотехнологий
3. Основные этапы становления и развития нанонауки, нанотехники, нанопроизводства
4. Междисциплинарный характер нанотехнологий
5. Основные требования к методам исследования наноструктур. Общая характеристика
6. Технологии сканирующей зондовой микроскопии: принципы реализации, виды СЗМ, роль в создании нанобъектов генеративным методом
7. Наноиндентирование: особенности метода испытаний, получаемые характеристики
8. Элементарные объекты и механизмы генеративных методов нанотехнологического конструирования
9. Нисходящие и восходящие подходы в нанотехнологическом производстве
10. Атомно-молекулярная сборка объектов и материалов с помощью методов сканирующей зондовой микроскопии
11. Сущность принципов самоорганизации и самосборки
12. Элементарные объекты самосборки. Роль атомных кластеров
13. Наноориентированные технологии конструирования поверхности
14. Нанослойные покрытия как пример восходящей технологии конструирования поверхности на наноуровне. Методы формирования, свойства и области применения
15. Виды и назначение методов моделирования наноструктур
16. Особенности структуры и свойств наноматериалов
17. Механические свойства наноматериалов по сравнению с традиционными аналогами
18. Принципы классификации наноматериалов. Геометрический («мерный») принцип
19. Нанопорошки: технологии получения, свойства, применение
20. Кластерные структуры на основе углерода. Виды материалов, свойства, применение

21. Фуллерены: структура, свойства, области перспективного применения
22. Углеродные нанотрубки: особенность свойств, применение
23. Основные методы получения объемных наноматериалов и краткая их характеристика
24. Наноматериалы, получаемые методом порошковой металлургии: основные группы материалов, области применения
25. Реализация методов интенсивной пластической деформации для изготовления объемных наноматериалов. Свойства и области применения получаемых материалов
26. Нанокристаллические покрытия на рабочих поверхностях: методы получения, свойства, применения
27. Многослойные наноструктурные покрытия и возможности их применения в машиностроении
28. Приоритетные направления применения нанотехнологий
29. Наноструктурные материалы конструкционного и инструментального назначения
30. Создание «интеллектуальных» наноматериалов на наноуровне
31. Применение нанотехнологий в машиностроении
32. Применение нанотехнологий в энергетике
33. Применение нанотехнологий в строительстве
34. Применение нанотехнологий в микроэлектронике
35. Перспективы применения микро- и наноэлектромеханических систем
36. Мультидисциплинарный характер нанотехнологий и их роль в общем технологическом развитии
37. Экономические аспекты нанотехнологий
38. Рынок нанотехнологий. Основные продукты нанотехнологий на мировом рынке
39. Социальные последствия применения нанотехнологий
40. Основные разработки в области нанотехнологий НТУ «ХПИ»

3. ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Хронология развития нанонауки, нанотехнологии, нанопроизводства
2. «Интуитивные» и природные нанотехнологии
3. Особенности методов диагностики наноструктур. Типы современных СЗМ и их возможности
4. Элементарные объекты и методы нанотехнологического конструирования
5. Методы получения кластеров и возможности их применения для конструирования наноструктур
6. Физические, химические и механические свойства наноматериалов, причины их отличия от свойств традиционных аналогов
7. Основные признаки классификации наноматериалов
8. Методы получения фуллеренов и нанотрубок. Возможные сферы применения данных материалов, в т.ч. в машиностроении
9. Основные методы формирования наноструктурных покрытий на рабочих поверхностях. Сферы применения
10. Наноматериалы конструкционного и инструментального назначения
11. «Интеллектуальность» наноматериалов и ее применение
12. Нанотехнологические разработки в НТУ «ХПИ»
13. Исследование конструкционных и инструментальных наноматериалов на кафедре ИТМ
14. Реальные перспективы применения нанотехнологий
15. Экономические аспекты развития и применения нанотехнологий