**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Физика наносистем»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Какой метод не относится к основным методам получения углеродных нанотрубок и нановолокон?

А) Дуговой

Б) Лазерно-термический

В) Пиролитический

Г) Биотехнологический

Правильный ответ: Г

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

2. Какими обязательными свойствами должен обладать кантилевер?

А) Должен быть гибким с известной жесткостью

Б) Должен проводить электрический ток

В) Должен быть выполнен из магнитного материала

Г) Должен быть выполнен из закалённой стали

Правильный ответ: А

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

3. Если поместить тонкий слой полупроводника с узкой запрещённой зоной между двумя полупроводниками с более широкой запрещённой зоной, то получится:

А) квантовая точка

Б) квантовая яма

В) квантовый барьер

Г) квантовая игла

Правильный ответ: Б

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1)

4. Какие наноструктуры обнаружены в шунгитовых породах?

А) Однослойные нанотрубки

Б) Фуллерены

В) Липосомы

Г) Магнитные жидкости

Правильный ответ: Б

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

5. Почему квантовые точки называют искусственными атомами?

А) Квантовая точка, как и атом, имеет ядро

Б) Квантовая точка может вступать в химические реакции подобно атомам

В) Квантовая точка имеет размеры атома

Г) В квантовой точке движение ограничено в трёх направлениях и энергетический спектр полностью дискретный, как в атоме

Правильный ответ: Г

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1)

6. Работа сканирующего туннельного микроскопа основана на:

А) дифракции рентгеновских лучей

Б) эффекте туннелирования электронов через тонкий диэлектрический промежуток между проводящей поверхностью образца и сверхострой иглой

В) просвечивании образца рентгеновскими лучами

Г) просвечивании образца пучком электронов при ускоряющем напряжении 200 – 400 кВ

Правильный ответ: Б

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.4)

7. К нульмерным наноструктурам относятся

А) углеродные нанотрубки

Б) квантовые точки

В) гетероструктуры

Г) нанокомпозиты

Правильный ответ: Б

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1)

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие*.

1. Установите соответствие между изображением и названием углеродной наноструктуры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Название углеродной наноструктуры: |  | Изображение |
| 1) | Нанотрубки | А) | htmlconvd-oYzUSN146x1 |
| 2) |  Фулерен | Б) | image004 |
| 3) | Графен | В) | 24-1 |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| В | А | Б |

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

2. Установите соответствие учеными и их достижениями в области нанофизики:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Достижения в области нанофизики |  | Ученый |
| 1) | ввел термин «нанотехнология» | А) | Эрик Дрекслер |
| 2) | впервые говорил о методах, которые впоследствии назовут нанотехнологиями | Б) | Норио Танигути |
| 3) | создал транзистор на основе нанотехнологий | В) | Ричард Фейман |
| 4) | издал книгу «Машины созидания: наступление эры нанотехнологий» |  | Сеез Деккер |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | В | Г | А |

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите последовательность изобретения микроскопов:

А) сканирующий зондовый микроскоп

Б) оптический микроскоп

В) растровый микроскоп

Г) просвечивающий электронный микроскоп

Правильный ответ: Б, Г, В, А

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.4)

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (сочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ наносистемы – это наносистемы, физические свойства (эффекты) которых обусловлены спинами отдельных электронов.

Правильный ответ: спинотронные

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ПК-1.1)

2. Атомные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – это конечные совокупности атомов, варьирующиеся по размеру от нескольких ангстрем до нескольких нанометров.

Правильный ответ: кластеры

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ПК-1.1)

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кристалл – это структура с периодически изменяющейся диэлектрической проницаемостью или неоднородностью, период которых сравним с длиной волны света.

Правильный ответ: фотонный

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1)

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – это полупроводниковая структура, представляющая собой периодическую последовательность тонких (1-10 нм) слоев различного химического состава.

Правильный ответ: сверхрешетка

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1)

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (сочетание).*

1. Структура, состоящая из слоев различных материалов (полупроводников, диэлектриков, металлов) называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Правильный ответ: гетероструктура / гетероструктурой

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1)

2. Полупроводниковые структуры, в которых движение носителей заряда ограничено вдоль одной или нескольких осей, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ газа носителей заряда

Правильный ответ: структуры с пониженной размерностью / структурами с пониженной размерностью

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1)

3. Биотехнологии, занимающиеся изучением и использованием биологических систем для создания на их основе наноразмерных объектов, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: бионанотехнологии / бионанотехнологиями

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1)

4. Квазичастица, представляющая собой совокупность колебаний электронов проводимости и связанного с ними электромагнитного поля, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: плазмон / плазмоном

Компетенция (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1)

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Установите правильную последовательность этапов роста углеродных нанотрубок методом химического осаждения из газовой фазы.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

1) Нагрев подложки с катализатором.

2) Подача углеродсодержащего газа (например, метана).

3) Разложение газа на поверхности катализатора.

4) Формирование нанотрубок на частицах катализатора.

Критерии оценивания: наличие в ответе не менее 3 этапов роста углеродных нанотрубок методом химического осаждения из газовой фазы.

Компетенция (индикаторы): ОПК-1, ПК-1