**Карта тестовых заданий**

**Компетенция:** ПК-1 Использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии

**Индикатор:** ПК-1.5 Применяет базовые знания о методах диагностики и измерений характерных параметров наноматериалов и наноструктур.

**Дисциплина**: [Оптические методы анализа структуры материалов](https://skif.donstu.ru/test/course/view.php?id=5529)

**Описание теста:**

1. Тест состоит из 70 заданий, которые проверяют уровень освоения компетенций обучающегося. При тестировании каждому обучающемуся предлагается 30 тестовых заданий по 15 открытого и закрытого типов разных уровней сложности.

2. За правильный ответ тестового задания обучающийся получает 1 условный балл, за неправильный ответ – 0 баллов. По окончании тестирования, система автоматически определяет «заработанный итоговый балл» по тесту, согласно критериям оценки

3 Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет – 100 баллов.

4. Тест успешно пройден, если обучающийся правильно ответил на 70% тестовых заданий (61 балл).

5. На прохождение тестирования, включая организационный момент, обучающимся отводится не более 45 минут. На каждое тестовое задание в среднем по 1,5 минуты.

6. Обучающемуся предоставляется одна попытка для прохождения компьютерного тестирования.

**Кодификатором** теста по дисциплине является раздел рабочей программы «4. Структура и содержание дисциплины (модуля)»

**Комплект тестовых заданий**

**Задания закрытого типа**

**Задания альтернативного выбора**

*Выберите* ***один*** *правильный ответ*

**Простые (1 уровень)**

1. Спектральные методы анализа…
2. основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом
3. основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра
4. основаны на исследовании спектров отражения веществ
5. **основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением**
6. Взаимное увеличение или уменьшение результирующей амплитуды двух или нескольких когерентных волн, одновременно распространяющихся в пространстве, – это:
7. геометризация волн
8. дифракция волн
9. **интерференция волн**
10. поляризация волн
11. Атомно-абсорбционный анализ…
12. **основан на исследовании спектров поглощения**
13. основан на исследовании спектров испускания
14. требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют
15. не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени
16. Длина световых волн лежит в диапазоне:
17. 470—840 нм
18. **380—780 нм**
19. 120—620 нм
20. 520—1280 нм
21. Отражение рентгеновских лучей будет происходить при выполнении условия (d — межплоскостное расстояние, λ — длина волны, θ — угол между падающим лучом и отражающей плоскостью, n — порядок отражения, целое число):
22. **2dsin(θ) = nλ**
23. dsin(θ) = nλ
24. dλsin(θ) = n
25. 2λsin(θ) = nd

**Средне –сложные (2 уровень)**

1. Индексы узловых рядов в кристаллографии называются:
2. индексами Гиббса
3. индексами Миллера
4. индексами Эйлера
5. **индексами Вейса**
6. Свойство геометрических фигур (в том числе кристаллов) совмещаться самим с собой при различных преобразованиях называется:
7. эквивалентность геометрических фигур
8. подобие геометрических фигур
9. **симметрия геометрических фигур**
10. равенство геометрических фигур
11. К основным проблемам анализа дифракционного изображения дефектов относятся:
12. **отсутствие понимание ролей различных дифракционных механизмов в формировании рентгеновского изображения дефектов**
13. невозможность использования метода колонкового приближения
14. отсутствие достаточно эффективных методов анализа
15. невозможность определения характера искажений и типа дефектов в кристалле
16. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа…
17. лёгких металлов
18. **тяжёлых металлов**
19. активных неметаллов
20. неактивных неметаллов.
21. Атомно-эмиссионный анализ…
22. основан на исследовании спектров поглощения
23. **основан на исследовании спектров испускания**
24. применяется для анализа органических веществ
25. применяется для разделения и анализа смесей веществ
26. Фотометрия пламени…
27. **разновидность атомно-эмиссионного анализа**
28. разновидность атомно-абсорбционного анализа
29. применяется для анализа активных металлов
30. применяется для анализа неметаллов
31. Молекулярная спектроскопия основана…
32. **на получении и анализе спектров поглощения молекул**
33. на получении и анализе спектров испускания молекул
34. на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения
35. на анализе спектров эмиссии молекул
36. Фотометрический анализ основан
37. на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель
38. **на измерении поглощения излучения оптического диапазона**
39. на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения
40. Фотоэлектроколориметрический анализ…
41. основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения
42. **требует получения окрашенных форм анализируемых соединений**
43. позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов
44. Установить распределение электронной плотности в элементарной ячейке и координаты атомов в кристалле позволяет:
45. анализ тонкой структуры дифракционных пятен
46. **анализ интенсивности дифракционных пятен**
47. анализ геометрии дифракционной картины
48. анализ рассеяния дифракционной картины
49. Аморфные вещества:
50. анизотропны
51. имеют дальний порядок в расположении частиц
52. имеют определенную температуру плавления
53. **имеют только ближний порядок в расположении частиц**
54. Нефелометрия позволяет…
55. анализировать прозрачные окрашенные растворы;
56. **определять размер частиц в коллоидных растворах;**
57. определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.
58. Турбидиметрия…
59. основана на измерении интенсивности отражённого света анализируемым раствором
60. **позволяет анализировать растворы, содержащие мелкие частицы**
61. позволяет анализировать оптически активные вещества
62. является разновидностью атомной спектроскопии.
63. Рассеяние рентгеновских квантов происходит:
64. на электрических потенциалах, распределенных в пространстве между атомами
65. на атомах кристаллической решетки
66. **на электронах вещества**
67. на узлах кристаллической решетки
68. Спектрофотометрия…
69. **основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона**
70. основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором
71. применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов
72. Интегральная ширина дифракционной линии определяется:
73. как отношение интеграла от функции, описывающей форму линии, и разности максимального и минимального значений функции
74. как интеграл от функции, описывающей форму линии
75. **как отношение интеграла от функции, описывающей форму линии, и максимального значения функции**
76. как отношение интеграла от функции, описывающей форму линии, и среднего значения функции
77. С увеличением числа рассеивающих центров ширина главных дифракционных пиков:
78. уменьшается
79. остается без изменений
80. **растет**
81. сначала растет, затем уменьшается

**Сложные (3 уровень)**

1. УФ - спектроскопия…
2. **исследует переходы валентных электронов**
3. основана на поглощении молекулами УФ – излучения
4. основана на испускании молекулами УФ – излучения
5. Для кристаллического состояния вещества НЕ характерны:
6. анизотропия свойств
7. высокая электропроводность
8. **наличие только ближнего порядка в расположении частиц**
9. наличие дальнего порядка в расположении частиц
10. Как могут взаимодействовать в сплавах различные элементы (компоненты):
11. образовывать твердые растворы, не взаимодействовать
12. образовывать соединения, твердые растворы
13. **не взаимодействовать, образовывать твердые растворы, соединения.**

**Задания на установление соответствия**

*Установите соответствие между левым и правым столбцами.*

**Простые (1 уровень)**

1. Установите соответствие между названием вещества и его кристаллической решеткой (1Г, 2В, 3Б, 4А):
2. Ионная
3. Атомная
4. Металлическая
5. Молекулярная

А) кислород

Б) железо

В) красный фосфор

Г) хлорид бария

.

1. Укажите, что позволяет определить анализ лауэграммы, а что — дебаеграммы **(1А, 2Б, 3Б):**
2. параметры ячейки
3. ориентировку кристалла
4. дефекты структуры

А) Дебаеграмма

Б) Лауэграмма

**Средне-сложные (2 уровень)**

28 Укажите последовательность этапов анализа дифракционной картины при структурном анализе материала (1В, 2Б, 3А):

1. анализ тонкой структуры рефлексов с целью получить сведения о реальной структуре кристалла
2. измерение массива интенсивностей рефлексов для построения распределения электронной плотности в элементарной ячейке кристалла и определения координат атомов в ячейке
3. исследование геометрии дифракционной картины объекта в целях получения сведений о симметрии решетки, типе решетки Браве, параметрах элементарной ячейки

А) Шаг 1

Б) Шаг 2

В) Шаг 3

29 Соотнесите наночастицы с характерными для них свойствами:

1. Электронные и электрические свойства
2. Высокая прочность
3. Оптические свойства

А) Фуллерен

В) Углеродная нанотрубка

Г) Графен

30. Расставьте виды излучения в порядке увеличения длины волны (1В, 2Б, 3А, 4Д):

1. видимый свет
2. ультрафиолетовые лучи
3. рентгеновское излучение
4. инфракрасные лучи

А) 1

Б) 2

В) 3

Д) 4

31 Установите соответствие (1А, 2Б)

1 Материал, имеющий внутреннюю или поверхностную наноструктуру

2 Компактный материал, состоящий из кристаллитов (зерен) со средним размером до 100 нм.

А) Наноструктрурированный

Б) Нанокерамический

В) Нанокерамический

32. Установите взаимодействие, что чем рассеивается (1В, 2Б, 3А).

1. Электроны
2. Нейтроны
3. Рентгеновские лучи

А) электронами внутренних оболочек атомов

Б) атомными ядрами

В) электрическим полем

33 Установите соответствие, кто из ученых какие исследования проводил **(1Б, 2Г, 3А, 4В)**

1. Формулировка основных принципов кристаллографии
2. Формулировка закона рациональности отношений параметров
3. Попытка объяснить правильную форму снежинок
4. Доказательство, что углы между идентичными гранями кристалла не зависят от формы и размеров кристалла

А) Иоганн Кеплер

Б) Жан Батист Луи Роме-де-Лиль

В) Нильс Стенон

Г) Рене Жюст Гаюи

34 Установите соответствие между химическим соединением и типом керамических материалов (1А, 2В, 3Д):

1 ZrO2

2 WC

3AlN

А) Циркониевая

Б) Оксидная

В) Карбидная

Д) Нитридная

**Сложные (3 уровень)**

35 Установите соответствие между соединениями и их возможной функцией в составе стекла:

1 SiO2

2 PbO

3 CaO

А) Стеклообразователь

Б) Модификатор

В) Промежуточная роль (и модификатор и стеклообразователь)

**Задания открытого типа**

**Задания на дополнение**

*Напишите пропущенное слово.*

**Простые (1 уровень)**

36 О. Браве показал, что все кристаллические структуры в зависимости от набора элементов симметрии описываются \_\_\_\_\_ типами кристаллических решеток (*запишите ответ в виде числа*) (**14**).

37 Упорядоченность во взаимном расположении атомов или молекул в веществе (в жидком или твёрдом состоянии), которая (в отличие от ближнего порядка) повторяется на неограниченно больших расстояниях называют\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**дальним порядком, дальний порядок)**

38 Способность твердого вещества с одним и тем же составом иметь разное пространственное строение называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(полиморфизмом, полиморфизм)**

39 Минимальный воображаемый объём кристалла, параллельные переносы (трансляции) которого в трёх измерениях позволяют как из кирпичиков построить трёхмерную кристаллическую решётку в целом называют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**элементарная ячейка, элементарной ячейкой**).

40 Преобразования, приводящие к самосовмещению геометрической фигуры, называются операциями \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**симметрии**)

41 После преобразования симметрии различные части или объект целиком самосовмещаются. В теории симметрии такие преобразования пространства называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(изометрическими, ортогональными, изометрические и ортогональные)**

42 В кристаллографии для описания всех возможных симметрических преобразований существует \_\_\_ кристаллографических класса (запишите ответ в виде числа) (**230**)

**Средне-сложные (2 уровень)**

43 Классификация кристаллографических групп симметрии, кристаллов и кристаллических решёток в зависимости от системы координат; группы симметрии с единой координатной системой объединяются в одну группу, называемую \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(сингония, сингонией)**

44 Вакансия атома (иона) в кристаллической решётке, один из видов точечных дефектов в кристаллах, образование которой не сопровождается возникновением междоузельного атома (иона) называется дефект \_\_\_\_\_\_\_ (**Шоттки**)

45 Изменение в свойствах материала объекта, когда хотя бы одно из линейных измерений этого объекта оказывается сравнимым с характерной длиной какого-либо физико-химического процесса в материале называют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**размерный эффект**)

46 Прибор, позволяющий одновременно регистрировать направление дифрагированного на исследуемом образце рентгеновского излучения и положение образца в момент возникновения дифракции называется рентгеновский \_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**гониометр**)

47 Число точек, образованное всеми симметрическими операциями в одной элементарной ячейке, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(пространственной группой, пространственная группа)**

48  Один из дифракционных методов исследования структуры вещества, в основе которого лежит явление дифракции рентгеновских лучей на трёхмерной кристаллической решётке называют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**рентгеноструктурный анализ, рентгеноструктурным анализом**)

49 Кристаллическая решетка, в которой в элементарной ячейке имеется всего один атом, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ решеткой (**примитивной**)

50 Если в элементарной ячейке имеется больше одного атома, кристаллическая решетка называется решеткой с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**базисом**)

51 Прибор, который позволяет юстировать монокристалл поворотами на доли градуса, – это\_\_\_\_\_\_\_\_ (**гониометр**)

52 Измерительный прибор, позволяющий регистрировать параметры рентгеновского излучения, рассеянного на исследуемом объекте, — это рентгеновский\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**дифрактометр**)

53 Точечная трёхмерная решётка в абстрактном обратном пространстве, где расстояния имеют размерность обратной длины, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ решетка (**обратная**)

54 Определение координат атомов, не требующее знания фаз, проводится в методе \_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**Паттерсона**)

55 Под …. порядкомпонимают структуру стекла на масштабе менее ~ 5 нм, которую составляют основные строительные «кирпичики» - связанные по вершинам полиэдры катиона-стеклообразователя (SiO4, BO3, BO4, PO4, GeO4), их взаимное расположение друг относительно друга, различные ионы-модификаторы, локализующиеся в пустотах анионного каркаса. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**ближним**)

56 Если разность фаз волн не зависит от времени, то волны и возбуждающие их источники называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ волны (**когерентные**)

57 Явление огибания волнами препятствий, т. е. распространение в область геометрической тени, называется \_\_\_\_\_ волн (**дифракция**)

58 Простейшим дефектом кристаллической решетки является вакансия, представляющая собой узел решетки, в котором отсутствует атом. Такой тип дефекта иногда называют дефектом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**Шоттки**)

59 Межзеренные границы – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_ дефект (**плоский, двумерный**)

60 Случай, когда место занимает атом другой природы, относится к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дефектам (**нульмерным, точечным**)

61 Интенсивность максимумов сложной решетки называют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ решетки (**структурным фактором**)

62 Внедрение небольших количеств примесей или структурных дефектов с целью контролируемого изменения электрических свойств полупроводника, в частности, его типа проводимости называют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ полупроводников (**легированием**)

63 Максимальный контраст на дифракционных диаграммах наблюдается, когда вектор Бюргерса лежит \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ отражающей плоскости (**параллельно**)

64 Плоскость, в которой лежат падающий и дифрагированный пучки, называют плоскостью \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**рассеяния**)

65 Для количественной характеристики искажений кристаллической решетки используется вектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**Бюргерса**)

66 Одним из четырёх агрегатных состояний вещества, отличающееся от других агрегатных состояний стабильностью формы и характером теплового движения атомов, совершающих малые колебания около положений равновесия называют\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(твердым телом, твердое тело)**

**Сложные (3 уровень)**

67 Совокупности всех возможных симметрических преобразований кристаллических систем, включающих элементы симметрии точечных групп и операцию трансляции, получили название \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_групп (**пространственных**)

68 Функцию, зависящую от угла рассеяния и определяемую отношением амплитуды волны, рассеянной одним электроном, к суммарной амплитуде волны, рассеянной всеми электронами атома называют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**атомным фактором рассеяния**)

69 Наличием непериодических смещений атомов из положений, определяемых трансляциями элементарной ячейки кристалла, характеризуются \_\_\_\_\_\_\_\_ материалы **(поликристаллические**)

70 Суть метода \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ состоит в разделении вкладов размера зерен и упругих деформаций в уширение пиков, основанном на их различной зависимости от порядка отражения. При этом, используется аппроксимация физического профиля рядом Фурье и определяются коэффициенты этого разложения. (**Уоррена-Авербаха**)

**Карта учета тестовых заданий (вариант 1)**

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | ПК2. Способен конструировать блоки, узлы и детали информационно-измерительных систем |
| Индикатор | ПК-2.3 Разрабатывает технологические процессы производства приборов и комплексов широкого назначения |
| Дисциплина | Технология приборостроения  |
| Уровень освоения | Тестовые задания | Итого |
| Закрытого типа | Открытого типа |
| Альтернативный выбор | Установление соответствия/ последовательности | На дополнение |
| 1.1.1 (20%) | 5 | 2 | 7 | 14 |
| 1.1.2 (70%) | 17 | 7 | 24 | 48 |
| 1.1.3 (10%) | 3 | 1 | 4 | 8 |
| Итого: | 25 шт. | 10 шт. | 35 шт. | 70 шт. |

**Карта учета тестовых заданий (вариант 2)**

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | ПК2. Способен конструировать блоки, узлы и детали информационно-измерительных систем |
| Индикатор | ПК-2.3 Разрабатывает технологические процессы производства приборов и комплексов широкого назначения |
| Дисциплина | Технология приборостроения  |
| Уровень освоения | Тестовые задания |
| Закрытого типа | Открытого типа |
| Альтернативного выбора | Установление соответствия/Установление последовательности | На дополнение |
| 1.1.1 | А) Б) В) 2 А) Б) В) 3 А) Б) В) 4 А) Б) В) 5 А) Б) В) Г) Д)  | 26 Установите соответствие:1 2 А) Б) В) 27 Установите соответствие:1 А) Б) В)  | 36 37 39 40 42  |
| 1.1.2 | 6 А) Б) 7 А) Б) В) 8 А) Б) В) 9 А) Б) В) 10 А) Б) В) 11 А) Б) В) А) Б) В) 13 А) Б) В) 14 А) Б) В) Г) 15 А) Б) В) 16 А) Б) В) 17 А) Б) В) 18 А) Б) В) 19 А) Б) В) Г) 20 А) Б) В) 21 А) Б) В) 22 А) Б) В) Г)  | 28 Установите соответствие:1 2 А) Б) В) 29 Установите соответствие:1 2 А) Б) В) 30 Установите соответствие:1 2 А) Б) В) Г) 31 Установите соответствие:1 2 А) Б) В) Г) 32 Установите соответствие: 1 2 А) Б) В) 33 Установите соответствие:1 2 А) Б) В) 34 Установите соответствие:1 2 3 4 А) Б) В) Г) Д)  | 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66  |
| 1.1.3 | 23 А) Б) В) 24 А) Б) В) 25 А) Б) В) Г) Д)  | 35 Установите соответствие:1 2 А) Б) В) Г)  | 67 68 69 70  |
| Итого: | 25 шт. | 10 шт. | 35 шт. |

**Критерии оценивания**

**Критерии оценивания тестовых заданий**

Критерии оценивания: правильное выполнение одного тестового задания оценивается 1 условным баллом, неправильное – 0 баллов.

Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл – 100 баллов.

**Шкала оценивания результатов компьютерного тестирования обучающихся** (рекомендуемая)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка  | Процент верных ответов | Баллы  |
| «удовлетворительно» | 70-79% | 61-75 баллов |
| «хорошо» | 80-90% | 76-90 баллов |
| «отлично» | 91-100% | 91-100 баллов |

**Ключи ответов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ тестовых заданий** | **Номер и вариант правильного ответа** |  |  | **36** |  |
| **1** |  |  |  | **37** |  |
| **2** |  |  |  | **38** |  |
| **3** |  |  |  | **39** |  |
| **4** |  |  |  | **40** |  |
| **5** |  |  |  | **41** |  |
| **6** |  |  |  | **42** |  |
| **7** |  |  |  | **43** |  |
| **8** |  |  |  | **44** |  |
| **9** |  |  |  | **45** |  |
| **10** |  |  |  | **46** |  |
| **11** |  |  |  | **47** |  |
| **12** |  |  |  | **48** |  |
| **13** |  |  |  | **49** |  |
| **14** |  |  |  | **50** |  |
| **15** |  |  |  | **51** |  |
| **16** |  |  |  | **52** |  |
| **17** |  |  |  | **53** |  |
| **18** |  |  |  | **54** |  |
| **19** |  |  |  | **55** |  |
| **20** |  |  |  | **56** |  |
| **21** |  |  |  | **57** |  |
| **22** |  |  |  | **58** |  |
| **23** |  |  |  | **59** |  |
| **24** |  |  |  | **60** |  |
| **25** |  |  |  | **61** |  |
| **26** |  |  |  | **62** |  |
| **27** |  |  |  | **63** |  |
| **28** |  |  |  | **64** |  |
| **29** |  |  |  | **65** |  |
| **30** |  |  |  | **66** |  |
| **31** |  |  |  | **67** |  |
| **32** |  |  |  | **68** |  |
| **33** |  |  |  | **69** |  |
| **34** |  |  |  | **70** |  |
| **35** |  |  |  |  |  |