



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика»
Направление подготовки 03.03.02 Физика
Фундаментальная и прикладная физика (совместно с НИЯУ МИФИ и ОИЯИ г. Дубна)
Форма подготовки очная

Владивосток
2023

Содержание

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Кристаллография и кристаллофизика»	3
II. Текущая аттестация по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика»	7
III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика»	6

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Кристаллография и кристаллофизика»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Симметрия структуры кристаллов	ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает основные законы кристаллографии, принципы построения кристаллографических проекций, элементы симметрии кристаллических многогранников и структур, принципы классификации кристаллов по кристаллографическим системам, категориям и сингониям, пространственные группы симметрии, методику описания физических свойств кристаллов.	Практическая работа (ПР-6)	зачет, вопросы 1 - 18
			Умеет описать особенности симметрии различных точечных и пространственных кристаллографических классов и групп, пользоваться моделью обратной решетки.		

			Владеет - способностью применять полученные знания и навыки при освоении профильных дисциплин, а также в практической и профессиональной деятельности.	Контрольные работы (ПР-2)	
2	Тема 2. Основные положения теории групп	ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает основные законы кристаллографии, принципы построения кристаллографических проекций, элементы симметрии кристаллических многогранников и структур, принципы классификации кристаллов по кристаллографическим системам, категориям и сингониям, пространственные группы симметрии, методику описания физических свойств кристаллов.	Устный опрос (УО-1)	зачет, вопросы 19 - 22
			Умеет описать особенности симметрии различных точечных и пространственных кристаллографических классов и групп, пользоваться моделью обратной решетки.	Работа на практических занятиях, выполнение домашних заданий (УО-1)	

			Владеет - способностью применять полученные знания и навыки при освоении профильных дисциплин, а также в практической и профессиональной деятельности.	Контрольные работы (ПР-2)	
3	Тема 3. Симметрия кристаллических структур. Основы кристаллохимии	ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает современные научные методы в области кристаллографии, основы компьютерного моделирования в кристаллографии.	Устный опрос (УО-1), индивидуальные задания (ПР)	зачет, вопросы 23 - 29
			Умеет применять современные научные методы при решении задач в области кристаллографии, использовать компьютерные модели для исследования свойств кристаллов.	Практическая работа (ПР-6)	
			Владеет навыками работы с научным оборудованием и программным обеспечением, используемым в кристаллографии, методикой проведения экспериментов и анализа полученных	Контрольные работы (ПР-2)	

			данных в области компьютерного моделирования кристаллов.		
4	Тема 4. Основы кристаллофизики	ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает современные научные методы в области кристаллографии, основы компьютерного моделирования в кристаллографии.	Коллоквиум (УО-2)	зачет, вопросы 30 – 34
			Умеет применять современные научные методы при решении задач в области кристаллографии, использовать компьютерные модели для исследования свойств кристаллов.	Домашнее задание (УО-1)	
			Владеет навыками работы с научным оборудованием и программным обеспечением, используемым в кристаллографии, методикой проведения экспериментов и анализа полученных данных в области компьютерного моделирования кристаллов.	Письменная работа (ПР-1)	

II. Текущая аттестация по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

1. Найти индексы узлового ряда, проходящего через узлы $[[321]]$ и $[01-1]$.
2. Задан узловой ряд $[110]$. Записать индексы нескольких узлов, лежащих на параллельном узловом ряду, проходящем через узел $[[100]]$.
3. Найти индексы плоскости, проходящей через три узла кристаллической решетки $[[0-11]]$, $[[3-20]]$, $[[30-2]]$.
4. Найти индексы кристаллической решетки, лежащей в плоскости (100) , проходящей через начало координат.
5. Узловая плоскость отсекает по координатным осям отрезки, равные $2a$, $3b$, c . Каковы ее индексы?
6. Изобразить в кубе заданные направления: $[1-12]$, $[03-1]$, $[33-1]$, $[40-1]$, $[2-12]$, $[02-1]$,
7. Изобразить в кубе заданные плоскости: $(11-2)$, (021) , $(3-31)$, $(4-10)$, $(-2-21)$, $(13-1)$, (221) .
8. Найти аналитически направление линии пересечения пары плоскостей из п. 7 и изобразить в кубе.
9. Найти плоскость, в которой лежат два направления из п. 6, изобразить ее в кубе.
10. Найти угол между направлениями $[110]$ и $[112]$.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Коллоквиум оценивается по 10-ти балльной шкале. Оценка (весовой коэффициент) за каждый коллоквиум вносит 25 % в итоговый балл рейтинга при получении балла 10.

Отметка "10"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "9"

1. «1, 2, 3, 4» – аналогично отметке "10".
2. Исправления в ответе по требованию учителя, "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "8"

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".
2. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "7"

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".
2. Студент ответил на основной вопрос, но не смог ответить на часть дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме вопроса.

Отметка "6"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "0"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам рейтингового контроля:

Баллы (рейтинговая оценка) / оценка	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«зачтено»	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
85-76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
75-61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области. (Не способен выбирать рациональный метод решения проблемы (задачи)).
60-0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки,

			неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не выполняет их вообще.
--	--	--	--

Вопросы к экзамену:

1. Введение в кристаллографию. Платоновские фигуры, дуальное сопряжение, формула Эйлера.
2. I закон кристаллографии - закон постоянства углов (понятие идеально развитого, искаженного кристаллов). Доказательство закона Вульфа-Брэггов.
3. Кристаллическое состояние. Макроскопические характеристики: габитус кристалла, простая, комбинированная кристаллические формы, зона, ось зоны кристалла.
4. Микроструктура кристаллического состояния вещества.
5. Метод кристаллического индицирования (символы узлов, ребер, плоскостей). Установка кристаллов. Понятие единичной грани. Связь между символами граней и ребер.
6. Сферическая проекция (полярный комплекс, сфера проекции, определение положения точки).
7. Стереографическая проекция (проецирование вертикальных и горизонтальных направлений).
8. Кристалл – однородная анизотропная симметричная среда. Понятие узлового ряда, узловой сетки. Трехмерная узловая сетка.
9. Решетка Браве: определение, основные характеристики.
10. Элементы симметрии кристаллических многогранников I рода (международный символ, обозначение по формуле симметрии, изображение в стереографической проекции).
11. Невозможность осей симметрии V порядка в кристаллах. Принцип Кюри. Взаимодействие элементов симметрии.
12. Элементы симметрии II рода. Формула симметрии. Эквивалентные, неэквивалентные элементы симметрии.
13. Матричные представления элементов симметрии.
14. Теоремы о сочетании элементов симметрии (доказательства).
15. Понятие единичного направления. Кристаллографические категории, сингонии. Определение класса симметрии.
16. Точечные группы симметрии. Простейший, центральный, планальный классы симметрии низшей и средней категории кристаллов.
17. Точечные группы симметрии. Аксиальный, инверсионно-примитивный, планаксиальный классы симметрии низшей и средней категории кристаллов.
18. Вывод классов симметрии кристаллов высшей категории.
19. Понятие группы; конечная группа, порядок группы, порядок элемента. Абелева группа, циклическая группа.
20. Четверная группа Клейна D_2 , четверная циклическая группа.
21. Понятие подгруппы. Нормальный делитель, сопряженные классы элементов. Группа элементов вращения равностороннего треугольника D_3 .
22. Точечные группы $C_n, S_{2n}, C_{nh}, C_{nv}, D_n, D_{nh}, D_{nd}, T, T_d, T_h, O, O_h$.
23. Принцип плотнейшей шаровой упаковки. Двухслойные, трехслойные структуры. Примеры. Понятия координационного числа и координационного многогранника.
24. Элементы симметрии кристаллических многогранников: плоскости скользящего отражения, винтовые оси.

25. Пространственные группы симметрии кристаллов. Группы трансляций решетки Браве.
26. Правильные системы точек. Кратность решетки Браве. Структура куприта Cu_2O .
27. Структура NaCl , $\alpha\text{-Fe}$, Mg , сфалерита ZnS , вюрцита, рутила TiO_2 , флюорита CaF_2 .
28. Структура кристалла и химическая связь. Структуры алмаза, графита.
29. Икосаэдрическая симметрия. Квазикристаллы.
30. Физические свойства кристаллов: скалярные, векторные, тензорные.
31. Пироэлектрический эффект.
32. Диэлектрические свойства кристаллов.
33. Магнитные свойства кристаллов. Группы антисимметрии Шубникова.
34. Двойное лучепреломление.