

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Оценочные материалы по дисциплине

Кристаллохимия полупроводников

по направлению подготовки

03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки:
Фундаментальная и прикладная

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.Н. Филимонов

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

ПК-1 Способен проводить научные исследования в выбранной области с использованием современных экспериментальных и теоретических методов, а также информационных технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.2 Анализирует и интерпретирует экспериментальные и теоретические данные, полученные в ходе научного исследования, обобщает полученные результаты, формулирует научно обоснованные выводы по результатам исследования

ИПК 1.1 Собирает и анализирует научно-техническую информацию по теме исследования, обобщает научные данные в соответствии с задачами исследования

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- опросы по лекционному материалу;
- домашние задания (в виде практических задач).

Примеры контрольных вопросов: (ИОПК 2.2.):

1. Пустоты плотнейших шаровых упаковок.
2. Структура алмаза. Структура графита.
3. Формы записи классов полупроводниковых материалов.
4. Назовите основные типы химической связи.

Примеры практических задач (ОПК-2, ПК-1):

1. Провести описание следующих кристаллических структур: Mg, CaF₂, NaCl, Cu, NiAs, Cu, Алмаза, ZnS, α -Fe, CsCl.
2. Определить атомный (металлический) радиус элементов Cu, Au, Ag, Pt, Na, K, Ba, α -Fe.

Критерии оценивания:

Положительный результат текущего контроля по дисциплине (контрольная точка) предполагает посещаемость более половины лекций, правильные ответы на контрольные вопросы и выполнение не менее половины домашних заданий.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзаменационный билет состоит из двух частей.

Первая часть содержит один теоретический вопрос, проверяющий ИПК-1.1., ИОПК-2.2. Ответ на вопрос первой части дается в развернутой форме.

Вторая часть содержит 2 контрольных вопроса, проверяющих ИПК-1.1. Ответы на вопросы второй части даются в краткой форме.

Примеры теоретических вопросов:

1. Понятие координационного числа и координационного многогранника. Классификация структур по координационным числам. Изображение структур с помощью координационных многогранников.
2. Атомные (металлические) радиусы. Ионные радиусы химических элементов. Ковалентные радиусы. Ван-дер-ваальсовы радиусы.

Примеры контрольных вопросов:

1. Структура полупроводниковых соединений A^3B^5 , A^2B^6 , $A^2B^4C^5_2$.
2. Гексагональная и кубическая плотнейшие шаровые упаковки.
3. Структура простых веществ с ковалентными связями.
4. Ковалентно-ионная связь.
5. Гетеродесмические и гомодесмические структуры.

Критерии оценивания:

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Промежуточная аттестация предполагает положительные результаты текущего контроля (контрольная точка) и ответы на вопросы билета.

Оценка «зачтено» ставится, если студент твердо знает материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает не критичные неточности в ответе. Оценка «не зачтено» ставится, если студент не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Вопросы

Вопрос 1 (ИПК 1.1)

К какому структурному типу относятся полупроводники Si, Ge, α -Sn?

Вопрос 2 (ИОПК 2.2)

Назовите тип Решетки Бравэ кристаллов Si, Ge, ZnS, GaAs.

Ответы:

Вопрос 1. К структурному типу алмаза.

Вопрос 2. ГЦК

Теоретические вопросы:

1. Химическая связь в твердых телах (ИПК 1.1).

Ответ должен содержать определение и описание основных типов химической связи в твердых телах, структуры простых веществ, структуры сложных соединений с разными типами связи.

2. Теория плотнейших шаровых упаковок в кристаллохимии (ИПК 1.1, ИОПК 2.2.).

Ответ должен содержать определение и описание гексагональной и кубической плотнейших шаровых упаковок, пустот плотнейших шаровых упаковок, многослойных плотнейших упаковок.

Информация о разработчиках

Бобровникова Ирина Анатольевна, кандидат физ.-мат. наук, ТГУ, кафедра физики полупроводников, доцент.