

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций
Кафедра Нанотехнологий в электронике**

АННОТАЦИЯ

**к рабочей программе дисциплины
«Кристаллография»**

Индекс по учебному плану: Б1.В.11

Направление подготовки: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: Нанотехнологии в электронике

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Разработчик: доцент кафедры НТвЭ к.ф.-м.н. Д.А. Шульгин

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Целью дисциплины «Кристаллография» является изучение студентами кристаллического состояния вещества, изучение процессов образования кристаллов, их внешней формы, внутреннего строения, физико-химических свойств. освоение студентами основных сведений о симметрии кристаллов и кристаллических структур, аналитическом описании решетки кристаллов в прямом и обратном пространствах.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются обучение студентов практическим навыкам работы с кристаллами, овладение грамотным описанием внешней формы кристалла, симметрии и морфологии кристаллов, формирование у студентов знаний о кристаллохимии, кристаллофизики, дифракционной кристаллографии необходимых для интерпретации результатов самостоятельной научной работы, понимания специальной литературы.

1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Кристаллография» относится к дисциплинам вариативной части программы бакалавриата направления подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», изучается в 5-ом учебном семестре.

1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПК-2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	8
РАЗДЕЛ 1. Основы кристаллографии							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Основные понятия кристаллографии.	12/2	4	2/1	2/1	4	ОПК- 1.3; ОПК- 2.3;	Устный опрос; Отчет по лабораторным работам;
Тема 1.2. Межатомные взаимодействия.	18/1	6	3/0.5	3/0.5	6	ОПК- 1.3; ОПК- 2.3; ПК-2.3	Отчет по лабораторным работам; Письменный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.3. Методы определения атомной структуры твердых тел	12/1	4	2/0.5	2/0.5	4	ОПК- 1.3; ОПК-1.У; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ПК-2.3; ПК-2.У	Отчет по лабораторным работам; Письменный опрос,
Тема 1.4. Обратное пространство.	12/2	4	2/1	2/1	4	ОПК- 1.3; ОПК-1.У; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ПК-2.3; ПК-2.У	Отчет по лабораторным работам; Письменный опрос
РАЗДЕЛ 2. Реальные кристаллы							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Реальные кристаллы.	12/2	4	2/1	2/1	4	ОПК- 1.3; ОПК-1.У; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ПК-2.3; ПК-2.У	Отчет по лабораторным работам; Письменный опрос
Тема 2.2. Симметрия кристаллов.	12/2	4	2/1	2/1	4	ОПК- 1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ОПК-2.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В	Отчет по лабораторным работам; Письменный опрос; Решение задач.
Тема 2.3. Дифракционная кристаллография. Химическая кристаллография.	18/4	6	3/2	3/2	6	ОПК- 1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ОПК-2.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В	Отчет по лабораторным работам; Письменный опрос; Решение задач.
Тема 2.4. Физическая кристаллография.	12/4	4	2/2	2/2	4	ОПК- 1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ОПК-2.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В	Отчет по лабораторным работам; Письменный опрос; Решение задач.
Зачет	36				36	ОПК- 1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ОПК-2.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В	<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	108/18	36	18/9	18/9	36		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1.1 Основная литература

1. Матухин, В.Л. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] / В.Л. Матухин, В.Л. Ермаков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/262>.
2. Брагина, В.И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2012. — 152 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45695>.

3.1.2. Дополнительная литература

1. Магомедов, М.Н. Изучение межатомного взаимодействия, образования вакансий и самодиффузии в кристаллах [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59566>.
2. Голенищев-Кутузов, А.В. Фотонные и фононные кристаллы [Электронный ресурс] / А.В. Голенищев-Кутузов, В.А. Голенищев-Кутузов, Р.И. Калимуллин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 156 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48285>.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Н.Р. Гайнуллина, Р.Ш. Загидуллин Кристаллография. Конспект лекций. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» ФГОС 3 (ИРЭТ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. — Доступ по логину и паролю.

2. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

3.3. Кадровое обеспечение

3.3.1. Базовое образование

Высшее образование в области физики полупроводников и/или кристаллографии и/или электроники и микроэлектроники и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области физики полупроводников и/или кристаллографии и/или электроники и микроэлектроники и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.