

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

  
С.В. Кузьмин

« 31 »

 2022 г.



**ПРОГРАММА**

вступительного экзамена в аспирантуру по специальности

**1.3.8. Физика конденсированного состояния**

Волгоград 2022

Сведения о составителях программы

Кандидат физико-математических наук, доцент

кафедры «МиЕД»



Сопит А.В.

Утверждение программы

## Вопросы к вступительному экзамену в аспирантуру

1. Электронная структура атомов. Химические связи и валентность. Типы сил связи в конденсированном состоянии.
2. Кристаллические и аморфные тела. Базис и кристаллическая структура. Элементарная ячейка. Узлы, направления и плоскости в кристалле. Зона Бриллюэна.
3. Группы симметрии кристаллов. Пространственные и точечные группы. Классификация решеток Бравэ.
4. Точечные дефекты в кристаллах. Вакансии и межузельные атомы. Линейные дефекты. Роль дислокаций в пластической деформации.
5. Распространение волн в кристаллах. Дифракция рентгеновских лучей, электронов и нейтронов в кристалле.
6. Колебания кристаллической решетки. Акустические и оптические колебания. Фононы.
7. Теплоемкость твердых тел. Решеточная и электронная теплоемкость.
8. Классическая теория теплоемкости. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Границы применимости классической теории, температура Дебая.
9. Тепловое расширение твердых тел. Ангармонические колебания.
10. Теплопроводность решеточная и электронная. Закон Видемана-Франца.
11. Классическая теория электропроводности Друде. Проводимость, термоЭДС.
12. Зонная теория твердых тел. Энергетические зоны. Эффект Холла, фотопроводимость, оптическое поглощение.
13. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории. Энергия Ферми.
14. Магнитные свойства твердых тел. Намагниченность и восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
15. Природа ферромагнетизма. Домены.
16. Оптические свойства твердых тел. Комплексная диэлектрическая проницаемость и оптические постоянные. Коэффициенты поглощения и отражения. Соотношения Крамерса-Кронига.

## Литература, рекомендуемая для подготовки к вступительному экзамену

1. Ч. Киттель. Введение в физику твердого тела. М.: Наука, 1978.
2. М.П.Шаскольская. Кристаллография. М.: Высшая школа, 1984.
3. П.В. Павлов, А.Ф.Хохлов. Физика твердого тела. М.: Высшая школа, 2000.
4. В.Л. Бонч-Бруевич, С.Г. Калашников. Физика полупроводников. М.: Наука, 1979.