Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научно-инновационной работе _____ А.А.Ситников
«__» 05 2012 г.

СИСТЕМА КАЧЕСТВА

ПРОГРАММА – МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

01.04.07 ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

Дата введения: «16» МАЯ 2012г.

Вопросы рассмотрены на заседании ученого совета факультета ЕНФ
Протокол № 8 от 15.05.12

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
Разработал	Научный руководитель	Б.Ф.Демьянов		15.05.12
Проверил	Зав. кафедрой ОФ	М.Д.Старостенков		15.05.12
Согласовал	Декан	В.Б.Маркин		15.05.12
	Заведующий отделом аспирантуры и докторантуры	Т.А. Головина		15.05.12

Барнаул 2012

Настоящие вопросы кандидатского экзамена по специальности составлены в соответствии с программой кандидатского экзамена по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния, утвержденной Приказом Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 года.

1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

Раздел 1. Типы связей в металлах.

Природа сил связи. Силы притяжения и отталкивания. Ионные, ковалентные, металлические кристаллы. Межмолекулярное взаимодействие. Смешанные связи. Нецентральные силы. Потенциалы межатомного и межмолекулярного взаимодействия. Эмпирические потенциалы (Леннарда-Джонса, Борна, Морза). Многочастичные потенциалы.

Раздел 2. Кристаллография.

Конденсированное состояние: твердое и жидкое. Кристаллические и аморфные тела. Монокристаллы. Поликристаллы. Дальний и ближний порядок. Функция радиального распределения. Симметрия. Операции симметрии. Осповной закон симметрии. Точечные группы симметрии. Пространственные группы симметрии. Сингонии. Элементарная ячейка. Ячейка Вигнера-Зейтца. Решетка Бравэ. Индексы Миллера. Кубические структуры. Координационная сфера, координационное число. Поры в элементарной ячейке. Обратное пространство, обратная решетка. Зоны Бриллюэна. Условие дифракции рентгеновских лучей. Уравнение Вульфа-Брэгга. Сверхструктуры.

Раздел 3. Динамика решетки.

Распространение звука в твердых телах. Квазичастицы в твердых телах. Плазмоны, магноны, поляроны, экситоны. Фононы и колебания решетки. Дисперсионное уравнение. Закон дисперсии. Акустическая и оптическая ветви колебаний. Теплоемкость решетки. Модель Эйнштейна. Модель Дебая. Температура Дебая. Фактор Дебая-Валлера в рассеянии рентгеновских лучей. Ангармонизм и тепловое расширение.

Раздел 4. Электронная структура твердых тел.

Уравнение Шредингера. Волновая функция. Распределение Ферми-Дирака. Электронные состояния в кристаллах. Модель газа свободных электронов. Модель почти свободных электронов. Поверхность Ферми. Схема приведенных зон. Зонная теория и типы твердых тел. Эффективная масса электрона. Электроны и дырки.

Раздел 5. Дефекты в твердых телах.

Упругость. Точечные дефекты. Характеристики точечных дефектов. Дислокации. Характеристики дислокаций. Частичные дислокации. Источники дислокаций. Движение дислокаций. Взаимодействие дислокаций. Энергия дислокаций. Плоские дефекты: ДУ, АФГ. Двойники. Границы зерен. Пластическая деформация. Кривая напряжение-деформация. Упрочнение. Механические свойства.

Раздел 6. Фазовые превращения.

Термодинамические потенциалы. Потенциал Гиббса для многокомпонентных систем. Химический потенциал. Равновесие фаз. Типы фазовых переходов. Правило фаз. Термодинамические степени свободы. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем. Системы с неограниченной растворимостью. Системы с ограниченной растворимостью. Твердые растворы внедрения и замещения. Промежуточные фазы. Интерметаллиды. Эвтектические превращения. Перитектические превращения. Правила Эренфеста. Упорядочение. Кинетика фазовых превращений. Кристаллизация из жидкой фазы. Мартенситные превращения. Эффекты памяти формы. Диффузия. Правила Юм-Розери.

Закон Вегарда. Электронная концентрация.

Раздел 7. Экспериментальные методы ФТТ.

Рентгенография. Электронография и электронная микроскопия. Синхротронное излучение и его использование. Нейтронография. Эффект Мессбауэра. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс.

2 ЛИТЕРАТУРА

1. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела, М., Наука, 1978.
2. Ашкрофт Н., Мермин Н. Физика твердого тела (в 2-х томах), 1979.
3. Уэрт Ч., Томсон Р. Физика твердого тела, 1968.
4. Вонсовский С.В., Кацнельсон М.И. Квантовая физика твердого тела.
5. Харрисон У. Теория твердого тела. 1972.
6. Харрисон У. Псевдопотенциалы в теории металлов. М.: Мир, 1968.
7. Физическое металловедение (в 3-х томах) под ред. Кана Р., М., Мир, 1968.
8. Физическое металловедение (в 3-х томах) под ред. Кана Р., М., Металлургия, 1987.
9. Хирт Дж., Лоте И. Теория дислокаций, М. Атомиздат, 1972.
10. Фридель Ж. Дислокации, М. Мир, 1967.
11. Шаскольская М.П. Кристаллография, М. Высшая школа, 1984.
12. Келли А., Гровс Г. Кристаллография и дефекты в кристаллах. М. Мир, 1974.
13. Смирнов А.А. Молекулярно-кинетическая теория металлов, М., Наука, 1966.
14. Горелик С.С. Рекристаллизация металлов и сплавов, М. Металлургия, 1978.
15. Штремель М.А. Прочность сплавов. Ч.1. Дефекты решетки. М., Металлургия, 1982.
16. Бокштейн Б.С. Диффузия в металлах, М., Металлургия, 1978.
17. Хачатурян А.Г. Теория фазовых превращений и структура твердых растворов, М., Наука, 1974.
18. Валиев Р.З., Кайбышев Л.А. Границы зерен и свойства металлов. М.: Металлургия, 1987.
19. Зиненко В.И., Сорокин Б.П., Турчин П.П. Основы физики твердого тела. М.: Изд-во физ-мат. лит., 2001, 336 с.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	аннулированных					