

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Кристаллография ФТД.Б.1

Направление подготовки: 011200.68 - Физика

Профиль подготовки: Физика сложных систем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Недопекин О.В.

Рецензент(ы):

Садыков Э.К.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 6133214

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Недопекин О.В. Кафедра общей физики
 Отделение физики , Oleg.Nedopekin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Изучение законов кристаллографии и формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения на строение и свойства кристаллов

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Б.1 Факультативы" основной образовательной программы 011200.68 Физика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Факультатив для студентов желающих познакомиться с основами кристаллографии

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно- инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных, этических и природоохранных аспектов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные определения и законы кристаллографии.

2. должен уметь:

Использовать законы кристаллографии при решении профессиональных задач связанных со свойствами твердого тела.

3. должен владеть:

Основными законами и понятиями кристаллографии.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Использовать полученные знания а дальнейшем обучении и научной работе

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие о кристалле	2	1-3	1	0	0	
2.	Тема 2. Основные законы кристаллографии	2	3-5	1	2	0	
3.	Тема 3. Симметрия кристаллов	2	6-8	2	2	0	
4.	Тема 4. Точечные группы симметрии	2	9-12	2	2	0	
5.	Тема 5. Пространственные группы симметрии	2	12-15	2	2	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			8	8	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие о кристалле

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Понятие о кристалле. Эмпирические законы кристаллографии. Кристаллическая решетка.

Тема 2. Основные законы кристаллографии

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Кристаллографические индексы узлов, рядов, плоскостей. Виды элементарных ячеек.

Обратная решетка. Соответствие между прямой и обратной решетками. Геометрические соотношения в кристаллической решетке. Кристаллографические сингоии.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Определение кристаллографических индексов узлов, рядов, плоскостей. Построение обратной решетки. Определение кристаллографической сингонии.

Тема 3. Симметрия кристаллов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие о симметрии. Элементы симметрии описывающие вращение и отражение Введение в теорию групп. Линейные операторы. Ортогональные преобразования. матрица вращения. Свойства операций симметрии.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Определение симметрии кристаллических структур. Применение операций симметрии. Рассмотрение свойств операций симметрии.

Тема 4. Точечные группы симметрии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Точечные группы симметрии. Сложение элементов симметрии. Аксиальные группы симметрии. Распределение точечных групп симметрии по кристаллографическим сингониям. Ортогональные преобразования.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Совместное применение операций симметрии. Распределение точечных групп симметрии по кристаллографическим сингониям.

Тема 5. Пространственные группы симметрии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Пространственные группы симметрии. Элементы симметрии, включающие трансляцию. Решетки Бравэ. Принципы образования пространственных групп симметрии. Построение правильной системы точек.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Построение правильной системы точек.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Понятие о кристалле	2	1-3	Рассмотрение типов связей в кристаллах.	12	Опрос.
2.	Тема 2. Основные законы кристаллографии	2	3-5	Подготовка к контрольной работе.	12	Контрольная работа.
3.	Тема 3. Симметрия кристаллов	2	6-8	Изучение свойств матриц вращения	6	Опрос.
				Изучение свойств ортогональных преобразования	4	Опрос.
4.	Тема 4. Точечные группы симметрии	2	9-12	Подготовка к контрольной работе.	10	Контрольная работа.
5.	Тема 5. Пространственные группы симметрии	2	12-15	Подготовка к контрольной работе.	12	Контрольная работа.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				56	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции, практическая работа, самостоятельная работа студентов

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Понятие о кристалле

Опрос. , примерные вопросы:

Типы связей в кристаллах.

Тема 2. Основные законы кристаллографии

Контрольная работа. , примерные вопросы:

Решение задач связанных с определением кристаллографических индексов и построению обратных решеток.

Тема 3. Симметрия кристаллов

Опрос. , примерные вопросы:

Свойства ортогональных преобразований.

Опрос. , примерные вопросы:

Свойства ортогональных преобразований.

Тема 4. Точечные группы симметрии

Контрольная работа. , примерные вопросы:

Решение задач связанных с совместным использованием операций симметрии. Распределение точечных групп симметрии по кристаллографическим сингониям.

Тема 5. Пространственные группы симметрии

Контрольная работа. , примерные вопросы:

Построение правильной системы точек.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

7.1. Основная литература:

Хамермеш, М. Теория групп и ее применение к физическим проблемам. Хамермеш, М.; Данилов, Ю. А., - М.: Либроком, 2010. - 584с.

Байков Ю.А. Физика конденсированного состояния. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 293 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4372>

Савельев И.В., Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц., СПб., Лань, 2011. - 384с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708

7.2. Дополнительная литература:

Матухин В.Л., Ермаков В.Л., Физика твердого тела., СПб.: Лань, 2010. -224с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=262

Савельев И.В., Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела., СПб., Лань, 2011. - 320с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2040

7.3. Интернет-ресурсы:

American Crystallographic Association - <http://www.amerystalassn.org/>

Crystallographic Space Group Symmetry Tables - <http://homepage.univie.ac.at/nikos.pinotsis/spacegroup.html>

European Crystallographic Association - <http://www.ecanews.org/>

International Union of Crystallography - <http://www.iucr.org/>

Справочник по кристаллографии - <http://www.ggd.nsu.ru/Crystal/content.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Кристаллография" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011200.68 "Физика" и магистерской программе Физика сложных систем .

Автор(ы):

Недопекин О.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Садыков Э.К. _____

"__" _____ 201__ г.