

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.02.03 ФИЗИКА

Физика твердого тела

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.31 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н., доцент, П.П.Турчин

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование базовых знаний в области физики твердого тела как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку и обеспечивающей фундаментальные основы ее современных приложений в различных сферах деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Базовые представления о свойствах твердых тел с учетом их структуры, симметрии и электронного строения, уметь организовать экспериментальное и теоретическое моделирование процессов на основе полученных знаний, а также практически применять умения и навыки на производстве, в научных исследованиях и в образовании.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	
ОПК-4.1: Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	основные понятия в области математики и физики для планирования химической направленности
ОПК-4.2: Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	интерпретировать полученные результаты, используя знания физики твердого тела
ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	способностью применять базовые знания в своей профессиональной области
ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	

ОПК-5.1: Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования	современные информационные технологии для сбора и анализа информации
информационной безопасности	
ОПК-5.2: Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	применять программные продукты и информационные базы для решения задач физики твердого тела
ОПК-5.3: Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	способностью применять полученные знания в своей профессиональной области
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	методы решения задач физики твердого тела применять системный подход при решении задач физики твердого тела способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации в области физики твердого тела
УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	
УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	
УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	

УК-1.5: Использует логико-методологический	
инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,44 (52)	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	0,56 (20)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Симметрия, структура и типы связей в кристаллах									
	1. Структура и симметрия кристаллов	4							
	2. Методы исследования кристаллической структуры	4							
	3. Типы связей в кристаллах	5							
	4. Элементы кристаллографии			2					
	5. Периодические функции и обратная решетка			1					
	6. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах			1					
	7.							8	
2. Фононы, теплоемкость, упругие и диэлектрические свойства кристаллов									
	1. Фононы и колебания решетки	5							
	2. Упругие свойства кристаллов	5							
	3. Теплоемкость диэлектрических кристаллов	2							
	4. Свойства диэлектриков	1							
	5. Типы химических связей. Энергия решетки			1					

6. Колебания решетки			1					
7. Упругие свойства кристаллов			1					
8. Тепловые свойства кристаллической решетки			1					
9.							4	
3. Зонная структура, физические свойства и эффекты в твердых телах								
1. Электроны в металлах	1							
2. Энергетическая зонная структура	2							
3. Полупроводники	1							
4. Дефекты кристаллической структуры	1							
5. Ангармонизм			1					
6. Диэлектрики			1					
7. Электронные свойства твердых тел. Зонная энергетическая структура			2					
8. Полупроводники			1					
9. Дефекты в кристаллах			2					
10.							3	
4. Магнитные свойства твердых тел. Сверхпроводимость								
1. Магнитные свойства твердых тел	2							
2. Низкотемпературная и высокотемпературная сверхпроводимость	1							
3. Магнитные свойства твердых тел			1					
4. Сверхпроводимость			2					
5.							5	
6.								
Всего	34		18				20	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Зиненко В. И., Сорокин Б. П., Турчин П. П. Основы физики твердого тела: учебное пособие по физике твердого тела для вузов(Москва: Физико-математическая литература).
2. Мерер Х., Якимов Е. Б., Аристов В. В. Диффузия в твердых телах: монография(Долгопрудный: Интеллект).
3. Волков Н. В., Попков С. И. Магнетизм твердых тел; диа- и парамагнетизм; магнитный порядок (физика магнитных явлений): учебно-методическое пособие [для студентов программ 011200.68.02 «Физика конденсированного состояния вещества»; 011200.68.06 «Физика магнитных явлений»](Красноярск: СФУ).
4. Сирота Д. И. Физика твердого тела: сборник задач с подробными решениями(Москва: URSS).
5. Шалимова К. В. Физика полупроводников: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
6. Суздаев И. П. Электрические и магнитные переходы в наноклстерах и наноструктурах: [монография](Москва: URSS).
7. Волков Н. В. Физика магнитных явлений. Ферромагнетизм: учебное пособие для студентов (бакалавров), обучающихся по направлению 03.03.02 (011200.62) "Физика" и 14.03.02 (140800.62) "Ядерная физика и технологии"(Красноярск: СФУ).
8. Суздаев И. П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов: научное издание(Москва: URSS).
9. Егоров-Тисменко Ю. К. Кристаллография и кристаллохимия: учебник для вузов по спец. "Геология"(Москва: КДУ).
10. Епифанов Г. И. Физика твердого тела: учебное пособие для вузов (Санкт-Петербург: Лань).
11. Ищенко А. А., Гиричев Г. В., Тарасов Ю. И. Дифракция электронов: структура и динамика свободных молекул и конденсированного состояния вещества: монография(Москва: Физматлит).
12. Зиненко В. И., Сорокин Б. П., Турчин П. П., Софронова С. Н., Токарев Н. А., Александров К. С., Сорокин П. Б., Бурков С. И., Глушков Д. А., Четвергов Н. А. Физика конденсированного состояния вещества: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
13. Шиманский А. Ф., Подкопаев О. И., Молотковская Н. О. Физика твердого тела: учеб.-метод. пособие [для курс., практич. и самостоят. работы студентов напр. 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office 2007 (или выше).

2. Adobe Reader.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Доступ к библиотечному фонду (см. сайт СФУ, раздел «Библиотека», <http://bik.sfu-kras.ru/>).

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Занятия проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного и семинарского типа. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.