

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

Б1.В.11 Физика твёрдого тела

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

03.03.02.33 Фундаментальная и прикладная физика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

профессор, Н.Г.Замкова

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 физиков и обеспечивающей фундаментальные основы ее современных приложений в различных сферах деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучившие дисциплину «Физика твердого тела» должны иметь 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
ПК-2: Способен к выполнению физических экспериментов и (или) теоретических исследований по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	
ПК-2.1: Выбирает методы проведения физических экспериментов и (или) теоретических исследований, обобщения и обработки информации	знать свойства твердых тел с учетом их структуры, симметрии и электронного строения уметь организовать экспериментальное и теоретическое моделирование процессов на основе полученных знаний владеть навыками практического применения знаний в области физики твердого тела на производстве, в научных исследованиях и в образовании
ПК-2.2: Оформляет результаты научно-исследовательских и (или) опытно-конструкторских работ	знать требования к оформлению лабораторных работ уметь оформлять результаты экспериментов владеть навыками оформления результатов экспериментов в области физики твердого тела
ПК-2.3: Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	знать требования к составлению отчетов лабораторных работ уметь обрабатывать результаты проведенных экспериментов владеть навыками представления результатов проведенных экспериментов в области физики твердого тела

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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	5,5 (198)		
занятия лекционного типа	2 (72)		
практические занятия	2 (72)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

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. Структура и симметрия кристаллов. Типы связей.									
	1. Структура и симметрия кристаллов	8							
	2. Методы исследования кристаллической структуры	8							
	3. Типы связей в кристаллах	4							
	4. Структура и симметрия кристаллов			8					
	5. Методы исследования кристаллической структуры			8					
	6. Типы связей в кристаллах			4					
	7. Самостоятельная работа							16	
2. Фононы, теплоемкость, упругие и диэлектрические свойства кристаллов									
	1. Фононы и колебания решетки	4							
	2. Упругие свойства кристаллов	4							
	3. Теплоемкость диэлектрических кристаллов	4							
	4. Свойства диэлектриков	4							
	5. Фононы и колебания решетки			4					

6. Упругие свойства кристаллов			4					
7. Теплоемкость диэлектрических кристаллов			4					
8. Свойства диэлектриков			4					
9. Самостоятельная работа							20	
3. Зонная структура, физические свойства и эффекты в твердых телах								
1. Электроны в металлах	6							
2. Энергетическая зонная структура	6							
3. Полупроводники	4							
4. Дефекты кристаллической структуры	4							
5. Электроны в металлах			8					
6. Энергетическая зонная структура			4					
7. Полупроводники			4					
8. Дефекты кристаллической структуры			4					
9. Изучение процесса роста кристаллов под микроскопом					6			
10. Рентгеновское ориентирование, изготовление образцов из монокристаллов					6			
11. Распространение объемных акустических волн в пьезокристаллах					6			
12. Эффект Холла в полупроводниках					6			
13. Самостоятельная работа							8	
4. Магнитные свойства твердых тел. Сверхпроводимость.								
1. Магнитные свойства твердых тел	8							
2. Низкотемпературная и высокотемпературная сверхпроводимость	8							
3. Магнитные свойства твердых тел			8					

4. Низкотемпературная и высокотемпературная сверхпроводимость			8					
5. Определение ширины запрещенной зоны полупроводников методом фотопроводимости					6			
6. Исследование типа проводимости полупроводников методом термо ЭДС					6			
7. Статические магнитные свойства кристаллов					6			
8. Исследование процессов термического напыления металлических пленок в вакууме					6			
9. Исследование поверхности твердых тел с помощью зондового микроскопа					6			
10. Самостоятельная работа							10	
Всего	72		72		54		54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Суздаев И. П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов: научное издание(Москва: URSS).
2. Мерер Х., Якимов Е. Б., Аристов В. В. Диффузия в твердых телах: монография(Долгопрудный: Интеллект).
3. Рабе К. М., Ан Ч. Г., Трискон Ж.-М., Струков Б. А., Лебедев А. И. Физика сегнетоэлектриков: современный взгляд(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
4. Дырдин В. В., Польшгалов Ю. И., Мальшин А. А. Физика твердого тела: учебное пособие(Кемерово: КузГТУ).
5. 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).
6. Сирота Д. И. Физика твердого тела: сборник задач с подробными решениями(Москва: URSS).
7. Суздаев И. П. Электрические и магнитные переходы в нанокластерах и наноструктурах: [монография](Москва: URSS).
8. Ищенко А. А., Гиричев Г. В., Тарасов Ю. И. Дифракция электронов: структура и динамика свободных молекул и конденсированного состояния вещества: монография(Москва: Физматлит).
9. 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).
10. Егоров-Тисменко Ю. К. Кристаллография и кристаллохимия: учебник для вузов по спец. "Геология"(Москва: КДУ).
11. Шалимова К. В. Физика полупроводников: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
12. Епифанов Г. И. Физика твердого тела: учебное пособие для вузов (Санкт-Петербург: Лань).
13. Савельев И. В. Курс физики: Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие для вузов : в 3 томах : учеб. пособие для вузов(СПб.: Лань).
14. Жабрун И. В., Паклин Н. Н. Симметрии в природе: учебно-методическое пособие [для самостоятельных и практических работ для студентов напр. 011200.68 «Физика»](Красноярск: СФУ).
15. 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.
- 3.
- 4.

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.