

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

Б1.В.09 Физика сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

03.04.02.02 Физика конденсированного состояния вещества

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

доцент, В.С.Бондарев

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины направлена на получение студентами необходимых знаний по физике сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков-перспективных материалов для электроники.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучившие курс должны иметь системное представление о свойствах сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков с учетом их структуры, симметрии и электронного строения, должны уметь рассматривать термодинамические свойства, анализировать тензорные свойства таких кристаллов.

Важной задачей является получение студентом знаний и навыков в одном из важнейших разделов физики твёрдого тела

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-1: Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию	
ПК-1.1: Знает научную проблематику и актуальную нормативную документацию своей профессиональной области	научную проблематику и актуальную нормативную документацию в своей профессиональной области
ПК-1.2: Умеет обосновывать перспективы научных исследований	обосновывать перспективы научных исследований
ПК-1.3: Владеет современной аппаратурой и информационными технологиями для применения и внедрения результатов научной деятельности	современной аппаратурой и информационными технологиями для применения и внедрения результатов научной деятельности
ПК-2: Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе	
ПК-2.1: Знает современные проблемы и новейшие достижения в области физики	современные проблемы и новейшие достижения в области физики
ПК-2.2: Умеет применять знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе	применять знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе

ПК-2.3: Владеет навыками и приемами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований	навыками и приемами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований
---	---

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:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,89 (32)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Сегнетоэлектрики									
	1. Спонтанная поляризация кристаллов	2							
	2. Феноменологическая теория сегнетоэлектричества	2							
	3. Доменная структура сегнетоэлектриков Физические свойства сегнетоэлектриков	2							
	4. Природа спонтанной поляризации. Антисегнетоэлектричество. Размерные эффекты в сегнетоэлектриках.	2							
	5. Вычисление спонтанной поляризации кристаллов	2							
	6. Запись термодинамического потенциала для сегнетоэлектрика	2							
	7. Вклад дипольной поляризации в теплоёмкость диэлектрика. Тензоры диэлектрической проницаемости	2							
	8. Структуры антисегнетоэлектриков	2							

9.							38	
2. Сегнетоэластики								
1. Общие черты сегнетоэластических фазовых переходов	2							
2. Структурные типы и семейства сегнетоэластиков	2							
3. Основные свойства сегнетоэластиков	2							
4. Применение сегнетоэластиков	2							
5. Анализ структур сегнетоэластиков	2							
6. Запись термодинамического потенциала для сегнетоэластика	2							
7. Определение основных физических свойств сегнетоэластиков	2							
8. Анализ основных физических свойств сегнетоэластиков	2							
9.							38	
10.								
Всего	32						76	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Прудников В. В., Вакилов А. Н., Прудников П. В. Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования: учеб. пособие для вузов (Москва: ФИЗМАТЛИТ).
2. Рабе К. М., Ан Ч. Г., Трискон Ж.-М., Струков Б. А., Лебедев А. И. Физика сегнетоэлектриков: современный взгляд(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
3. Егоров-Тисменко Ю. К. Кристаллография и кристаллохимия: учебник для вузов по спец. "Геология"(Москва: КДУ).
4. Богомолов А. А., Иванов В. В. Физика сегнетоэлектриков - полупроводников: учебное пособие(Калинин: Калининский университет).
5. Белонучкин В. Е., Заикин Д. А., Ципенюк Ю. М., Ципенюк Ю. М. Основы физики. Курс общей физики: Т. 2. Квантовая и статистическая физика. Термодинамика(Москва: Физматлит).
6. Акимов Б. А., Александров В. В., Александровский А. Л., Берман И. В., Брандт Н. Б., Струков Б. А. Физика твердого тела. Физика полупроводников, физика сегнетоэлектриков и диэлектриков, физика низких температур: спецпрактикум(Москва: Изд-во МГУ).
7. Васильев А. Д., Александров К. С., Турчин П. П., Бурков С. И., Токарев Н. А., Парфенов А. А., Побызиков В. И. Структурные исследования: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1398-2008)(Красноярск: СФУ).
8. Тогушова Ю. Н., Коршунов М. М. Термодинамика и статистическая физика: учебно-методическое пособие [для практических занятий и самостоятельной работы студентов напр. 010700.62 «Физика» и спец. 010708.65 «Биохимическая физика»](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.