

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра физики
твёрдого тела и нанотехнологий
(Б-ФТТН_ИИФР)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра физики твёрдого
тела и нанотехнологий (Б-
ФТТН_ИИФР)**

наименование кафедры

доцент П.П.Турчин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКОВ
И СЕГНЕТОЭЛАСТИКОВ**

Дисциплина Б1.В.03 Физика сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков

Направление подготовки /
специальность 03.04.02 Физика, программа 03.04.02.02
Физика конденсированного состояния
вещества 2020г

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 03.04.02 Физика, программа 03.04.02.02 Физика
конденсированного состояния вещества 2020г.

Программу доцент, В.С.Бондарев
составили

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

ПК-1: способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Перечень основных дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины:

- Спинтроника
- Физика нанокompозитных материалов.

Основные положения курса «Физика сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков» являются базовыми для изучения специализированных дисциплин, в частности:

- Физика квазикристаллов и гетероструктур;
- Магнитные измерения.

В курсе «Физика сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков» излагается фактический материал, дающий мотивацию для углубленного изучения этих специальных дисциплин. Знания, полученные при изучении этого курса, будут способствовать

успешному выполнению магистерской диссертации.

1.5 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)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	0,89 (32)
занятия лекционного типа	0,89 (32)	0,89 (32)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	2,11 (76)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Сегнетоэлектрики	16	0	0	38	ПК-1
2	Сегнетоэластики	16	0	0	38	ПК-1
Всего		32	0	0	76	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Спонтанная поляризация кристаллов	2	0	0
2	1	Феноменологическая теория сегнетоэлектричества	2	0	0
3	1	Доменная структура сегнетоэлектриков Физические свойства сегнетоэлектриков	2	0	0
4	1	Природа спонтанной поляризации. Антисегнетоэлектричество. Размерные эффекты в сегнетоэлектриках.	2	0	0
5	1	Вычисление спонтанной поляризации кристаллов	2	0	0

6	1	Запись термодинамического потенциала для сегнетоэлектрика	2	0	0
7	1	Вклад дипольной поляризации в теплоёмкость диэлектрика. Тензоры диэлектрической проницаемости	2	0	0
8	1	Структуры антисегнетоэлектриков	2	0	0
9	2	Общие черты сегнетоэластических фазовых переходов	2	0	0
10	2	Структурные типы и семейства сегнетоэластиков	2	0	0
11	2	Основные свойства сегнетоэластиков	2	0	0
12	2	Применение сегнетоэластиков	2	0	0
13	2	Анализ структур сегнетоэластиков	2	0	0
14	2	Запись термодинамического потенциала для сегнетоэластика	2	0	0
15	2	Определение основных физических свойств сегнетоэластиков	2	0	0
16	2	Анализ основных физических свойств сегнетоэластиков	2	0	0
Итого			22	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2009
Л1.2	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, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Прудников В. В., Вакилов А. Н., Прудников П. В.	Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования: учеб. пособие для вузов	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009
Л1.2	Рабе К. М., Ан Ч. Г., Трискон Ж.-М., Струков Б. А., Лебедев А. И.	Физика сегнетоэлектриков: современный взгляд	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011
Л1.3	Егоров-Тисменко Ю. К.	Кристаллография и кристаллохимия: учебник для вузов по спец. "Геология"	Москва: КДУ, 2010
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Богомолов А. А., Иванов В. В.	Физика сегнетоэлектриков - полупроводников: учебное пособие	Калинин: Калининский университет, 1989
Л2.2	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, 2007
Л2.3	Акимов Б. А., Александров В. В., Александровски й 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, 1983
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Васильев А. Д., Александров К. С., Турчин П. П., Бурков С. И., Токарев Н. А., Парфенов А. А., Побызаков В. И.	Структурные исследования: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1398-2008)	Красноярск: СФУ, 2009
Л3.2	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, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Crystal Impact	http://www.crystalimpact.com/diamond/10years.htm
Э2	ISOTROPY Software Suitet	http://stokes.byu.edu/iso/isotropy.html .
Э3	Электронная естественнонаучная библиотека	http://bib.tiera.ru
Э4	Электронная библиотека	http://gen.lib.rus.ec

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельное изучение теоретического материала и решение задач необходимо делать, используя как основную, так и дополнительную учебную литературу. На лекциях необходимо задавать уточняющие вопросы преподавателю для лучшего усвоения материала.

На практических занятиях необходимо иметь чистовую тетрадь для выполнения текущих заданий. В процессе практических занятий рекомендуется использовать справочную литературу по соответствующим разделам физики. Для выполнения числовых расчетов при себе необходимо иметь калькулятор.

Перед практическими занятиями необходимо произвести актуализацию теоретических знаний по данной теме. Для этого рекомендуется перед началом занятия самостоятельно прочитать соответствующие разделы лекций и учебников.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Microsoft Office 2007 (или выше).
9.1.2	2. Adobe Reader.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

10 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.