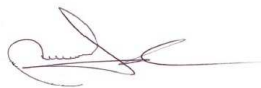


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ


Актуализировано:  
на заседании кафедры ИФиФМ  
протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Зав.кафедрой



/ У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

 / Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Теория фазовых и структурных превращений»

Дисциплина по выбору

программа бакалавриата

Направление подготовки


22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов"

Направленность (профиль) подготовки

"Конструирование и производство изделий из композиционных материалов"

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель)  Доцент, к.ф.-м.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Гурьянова В.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема: 2015 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: доц., к.ф.-м.н. Гурьянова В.Р.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены ФОСы, экзаменационные вопросы и список литературы, протокол № 12 от «21» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ У.Ш. Шаяхметов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (указание кода)	Примечание
Знания	Знать современные теории фазовых переходов I, II рода и структурных фазовых превращений, также особенности теплофизических свойств материалов в области фазовых переходов.	ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	
	Знания о фундаментальных основах технологических процессов получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	
Умения	Рассчитывать и моделировать основные параметры наноструктурных материалов, изделий и устройств на их основе, исходя из требуемых характеристик и условий эксплуатации	ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	

	Уметь применять знания о фундаментальных основах технологических процессов получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	
	Разрабатывать технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, получать материалы и компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.1.ДВ.04.01 «Теория фазовых и структурных превращений» реализует требования ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 1 семестре.

Изучение дисциплины «Теория фазовых и структурных превращений» базируется на следующих дисциплинах:

«Математика», «Физика», «Физика конденсированного состояния».

Основные положения дисциплины «Теория фазовых и структурных превращений» используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Полимерные материалы», «Оборудование, механизация автоматизация в технологии материалов».

Цель: формирование у студентов представлений о фазовых переходах в кристаллических твердых телах, об их описании с использованием понятия «параметр порядка», введенном Ландау, о многообразии фазовых переходов и важности описания этих процессов для практики. создание у студентов базовых знаний о фазовых переходах, протекающих в активных материалах, способах их описания и использования в практической работе.

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции: Способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачтено	зачтено
Первый этап (уровень)	Знать:	Не знает современные теории фазовых переходов I, II рода и структурных фазовых превращений, также особенности теплофизических свойств материалов в области фазовых переходов.	Знает современные теории фазовых переходов I, II рода и структурных фазовых превращений, также особенности теплофизических свойств материалов в области фазовых переходов.
Второй этап	Уметь:	Не умеет рассчитывать и моделировать основные	Умеет рассчитывать и моделировать основные

(уровень)		параметры наноструктурных материалов, изделий и устройств на их основе, исходя из требуемых характеристик и условий эксплуатации	параметры наноструктурных материалов, изделий и устройств на их основе, исходя из требуемых характеристик и условий эксплуатации
Третий этап (уровень)	Владеть:	Не владеет навыками проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Владеет навыками проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники

Код и формулировка компетенции: ПК-9 - готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачтено	зачтено
Первый этап (уровень)	Знать:	Не знает фундаментальные основа технологических процессов получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Знает фундаментальные основа технологических процессов получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.
Второй этап (уровень)	Уметь:	Не умеет рассчитывать и моделировать технологические процессы получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	Умеет рассчитывать и моделировать технологические процессы получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.
Третий этап (уровень)	Владеть:	Не владеет навыками получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Владеет навыками получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники

**для зачета:**

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знает современные теории фазовых переходов I, II рода и структурных фазовых превращений, также особенности теплофизических свойств материалов в области фазовых переходов.	ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Доклад по реферату, тестирование.
	Знает фундаментальные основы технологических процессов получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	
2-й этап Умения	Умеет рассчитывать и моделировать основные параметры наноструктурных материалов, изделий и устройств на их основе, исходя из требуемых характеристик и условий эксплуатации	ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Доклад по реферату, тестирование.
	Умеет рассчитывать и моделировать технологические	ПК-9 готовностью участвовать в	



	процессы получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	
3-й этап Владеть навыками	Владеет навыками проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Доклад по реферату, тестирование.
	Владеет навыками получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	

### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Тестовые вопросы

Вариант №1

1. Нанокompозиты

2. Примеры фазового перехода
3. Понятие размерного эффекта
4. Декан
5. Параметр порядка при структурном фазовом переходе

#### Вариант №2

1. Пористые стекла и их применение
2. Наноструктурная керамика, примеры
3. Плавление-кристаллизация отдельных малых частиц
4. Структурные фазовые переходы в объемных кристаллах
5. Сегнетоэлектрики

#### Темы рефератов

1. Особенности структуры льда при кристаллизации воды в пористых матрицах
2. Гистерезисные явления при плавлении и кристаллизации нановключений в матрице
3. Применение уравнения Дебая-Шеррера для определения размеров нановключений в нанокompозите
4. Модель Изинга сегнетоэлектрического фазового перехода для нановключений
5. Свойства объемного суперионика AgI и нанокompозитов с включениями AgI
6. Исследование суперионной проводимости нанокompозитов методами ЯМР
7. Сверхпроводимость фотонных кристаллов, заполненных металлами
8. Применение сквид-магнетометров для исследования сверхпроводящих нанокompозитов
9. Керметы – структура, свойства и применения
10. Квантовые размерные эффекты в малых металлических частицах
11. Структура и получение молекулярных решеток МСМ-41
12. Разложение Ландау для малой сегнетоэлектрической частицы с фазовым переходом 1 рода
13. Изменение симметрии кристалла при фазовом переходе II рода
14. Кинетика фазового перехода I рода
15. Влияние однородного механического напряжения на параметры фазового перехода в сегнетоэлектриках
16. Индуцированный электрическим полем фазовый переход
17. Аномалии диэлектрических свойств кристаллов титаната бария при фазовых переходах
18. Аномалии упругих и пьезоэлектрических свойств в кристаллах титаната бария при фазовых переходах
19. Сегнетоэластики и их свойства
20. Несобственные сегнетоэлектрики
21. Описание фазовых переходов с антисегнетоэлектриках
22. Мартенситные превращения в твердых телах
23. Формирование доменной структуры в сегнетоэлектриках при фазовом переходе
24. Фазовые переходы «диэлектрик-металл», «диэлектрик-сверхпроводник»
25. Размытые фазовые переходы в сегнетоэлектриках

#### **4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### Критерии и шкала оценивания компетенций при выполнении теста

За период обучения предусмотрено выполнение 1 тестирования. Тестирование и доклад по реферату оцениваются в 20 баллов.

Тестовые задания и темы рефератов разрабатываются на основе программы дисциплины, вопросов к экзамену и формируемым компетенциям.

Полнота и правильность ответов оценивается с точки зрения применения полученных знаний, на основе знаний, умений и навыков, полученных на лекционных, практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
17-20 баллов	Даны полные и правильные ответы на 85-100% вопросов тестирования.
14-16 баллов	Даны правильные решения на 70-84% вопросов тестирования
10-13 баллов	Даны правильные решения на 50-69% задач вопросов тестирования
6-9 баллов	Правильно выполнены только 30-49% вопросов тестирования. Обучающийся допускает грубые, существенные ошибки в ответах.
0-5 баллов	Правильно отвечено менее чем на 30% вопросов. Либо обучающийся присутствовал на тестировании, но не сдал ее преподавателю.

\*Всего 1 тестирование

### Вопросы к зачету

1. Основные представления о фазовых переходах I и II рода. Фазовые переходы в кристаллах.
2. Основы теории фазового перехода II рода Ландау. Фазовые переходы типа «порядок — беспорядок» и типа смещения.
3. Описание фазовых переходов I рода в теории Ландау.
4. Кинетические особенности фазового перехода I рода. Образование зародышей новой фазы.
5. Коалесценция.
6. Описание фазового перехода II рода в одноосных сегнетоэлектриках. Диэлектрические свойства, нелинейность, коэрцитивное поле.
7. Описание фазового перехода в одноосных сегнетоэлектриках, испытывающих фазовый переход I рода.
8. Диэлектрические свойства. Температура Кюри. Гистерезис фазового перехода.
9. Диэлектрическая нелинейность. Смещение точки Кюри под действием электрического поля.
10. Индуцированный фазовый переход в одноосных сегнетоэлектриках.
11. Влияние механического напряжения на фазовый переход в одноосных сегнетоэлектриках.
12. Тепловые свойства и пирозэффект в одноосных сегнетоэлектриках.
13. Пьезоэффект в одноосных сегнетоэлектриках.
14. Описание фазового перехода в многоосных сегнетоэлектриках на примере титаната бария.

15. Последовательность чередования фаз. Температурный гистерезис фазовых переходов.
16. Описание диэлектрических свойств титаната бария в области фазовых переходов.
17. Аномалии модулей упругости пьезокоэффициентов в области фазовых переходов в кристалле титаната бария.
18. Влияние сильных механических напряжений на температуру фазовых переходов в кристалле титаната бария.
19. Термодинамическое описание фазовых переходов в сегнетоэлектриках и несобственных сегнетоэлектриках.
20. Фазовые превращения в твердых телах. Межфазные границы. Бездиффузионные и диффузионные фазовые превращения.
21. Квазимартенситные превращения в сегнетоэлектрических кристаллах. Формирование доменной структуры в многоосных сегнетоэлектриках при контролируемых условиях фазового перехода.
22. Фазовые переходы диэлектрик металл, диэлектрик - сверхпроводник. Фотостимулированные фазовые переходы.
23. Морфотропные фазовые переходы в сегнетоэлектрических твердых растворах. Морфотропная граница, морфотропная область.
24. Размытые фазовые переходы в сегнетоэлектриках.
25. Сегнетоэлектрики - релаксоры.

## 5. Рекомендуемая литература.

### Основная литература

1. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебное пособие / О.А. Масанский, В.С. Казаков, А.М. Токмин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 268 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3322-5 ;  
То же [Электронный ресурс]. -  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698>

### Дополнительная литература

2. Барыбин, А.А. Физико-технологические основы макро-, микро, и нанoeлектроники : учебное пособие / А.А. Барыбин, В.И. Томилин, В.И. Шаповалов ; под общ. ред. А.А. Барыбина. - Москва : Физматлит, 2011. - 783 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-9221-1321-2 ;  
То же [Электронный ресурс]. -  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457643>

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i>	<b>Аудитория № 401</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.	1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии –

<p>аудитория № 401 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100),</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 302 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 302 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 302 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100).</p>	<p><b>Аудитория № 302</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор NecM361X(M361XG) LCD 3600LmXGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.</p> <p><b>Читальный зал</b>(Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b> (Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b> (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	<p>бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNU General Public License</p>
---	--	---

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Теория фазовых и структурных превращений» на 7 семестр

Очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,2
лекций	36
практических/ семинарских	
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	107,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ФКР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Тема 1.</b> Введение. Основные представления о фазовых переходах. Условие равновесия фаз. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые переходы в кристаллах. Реконструктивные и полиморфные превращения.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
2	<b>Тема 2.</b> Теория фазовых переходов второго рода Ландау. Параметр порядка фазового перехода. Фазовые переходы типа смещения и типа «порядок - беспорядок». Изменение симметрии при фазовом переходе второго рода.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
3	<b>Тема 3.</b> Термодинамический потенциал. Условие устойчивости фазы. Изолированные и критические точки непрерывного перехода.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест

	Релаксация параметра порядка вблизи точки фазового перехода второго рода.							
4	<b>Тема 4.</b> Описание фазовых переходов первого рода в теории Ландау. Разложение термодинамического потенциала в ряд по параметру порядка. Тепловые свойства; скачок энтропии, скачок теплоемкости.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
5	<b>Тема 5.</b> Кинетика фазового перехода первого рода. Образование зародышей новой фазы. Коалесценция. Флуктуации параметра порядка вблизи точки перехода.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
6	<b>Тема 6.</b> Сегнетоэлектрические фазовые переходы. Описание фазового перехода второго рода в одноосных сегнетоэлектриках. Зависимость спонтанной поляризованности от температуры. Диэлектрическая проницаемость и точка Кюри. Диэлектрическая нелинейность. Коэрцитивное поле.	4		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест



7	<b>Тема7.</b> Влияние электрического поля на точку Кюри. Тепловые свойства, пирозэффект. Кристалл под действием механических напряжений: смещение точки Кюри, изменения диэлектрических свойств, пьезоэффект.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
8	<b>Тема 8.</b> Описание фазового перехода первого рода в одноосных сегнетоэлектриках. Температурные зависимости поляризованности и диэлектрической проницаемости. Точка Кюри и гистерезис фазового перехода.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
9	<b>Тема 9.</b> Диэлектрическая нелинейность. Смещение точки Кюри под действием электрического поля. Индуцированный фазовый переход. Тепловые свойства, пирозэффект, Кристалл под действием механических напряжений: смещение точки Кюри, изменения диэлектрических свойств, пьезоэффект.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
	<b>Тема 10.</b> Описание фазового перехода в многоосных	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу,	Реферат тест

	сегнетоэлектриках на примере титаната бария. Многокомпонентный параметр порядка. Последовательность чередования фаз. Температурный гистерезис фазовых переходов.						лекции	
	<b>Тема 11.</b> Кристалл титаната бария в слабом электрическом поле. Тензор диэлектрической проницаемости. Влияние сильного электрического поля на температуру фазовых переходов.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
	<b>Тема 12</b> Тепловые свойства кристалла титаната бария, пирозэффект. Кристалл под действием слабых механических напряжений, пьезоэффект. Температурные зависимости модулей упругости и пьезоэффекта.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
	<b>Тема 13.</b> Влияние сильных механических напряжений на температуру фазовых переходов. $90^\circ$ - е повороты вектора спонтанной поляризованности. Изменение диэлектрической проницаемости под действием однородных механических напряжений.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест

	<b>Тема 14.</b> Термодинамическое описание фазовых переходов в сегнетоэлектриках, несобственных сегнетоэлектриках, антисегнетоэлектриках и ферромагнетиках.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
	<b>Тема 15.</b> Фазовые превращения в кристаллах. Межфазные границы при фазовых переходах. Бездиффузионные и диффузионные фазовые переходы. Мартенситные и массивные фазовые превращения.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
	<b>Тема 16.</b> Мартенситное бездиффузионное превращение в кристаллах. Особенности мартенситного превращения. Термоупругий мартенсит.	2		0,01	6,75	[1-2]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
	<b>Всего</b>	36		0,2	108			

## Рейтинг-план дисциплины

«Теория фазовых и структурных превращений»

направление «Материаловедение и технология материалов»

курс 4, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Реферат	0-5	5	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0-5	5	0	20
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1 Реферат	0-5	5	0	20
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет				20
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
<b>Итого</b>				<b>100</b>