



АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б.1.В.ДВ.01.01. ТЕРМОДИНАМИКИ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД
Направление подготовки магистратуры 03.04.02 Физика

1.	<p>Цель изучения дисциплины</p> <p>Целями освоения дисциплины «Термодинамики конденсированных сред» являются приобретение студентами как фундаментальных знаний об основах описания равновесных и неравновесных систем на основе общих методов термодинамики, статистической механики и физической кинетики, так и навыки решения и исследования конкретных физических задач; использования полученных знаний в высоких технологиях.</p> <p>Здесь рассматриваются основные закономерности, вытекающие из I, II. и III законов термодинамики. Лекционный курс и практические занятия помогут установить связь между термодинамическими величинами. Особое внимание акцентируется на некоторых термодинамических расчетах, концентрации дефектов в твердых телах, а также на информации, полученной из диаграмм состояния.</p> <p>В результате изучения дисциплины студенты должны знать:</p> <ol style="list-style-type: none">1. поведение термодинамических величин при воздействии различных внешних факторов.2. поведение материалов в различных условиях, что дает возможность избежать ошибок, связанных с незнанием термодинамических факторов.3. степень протекания химической реакции, рассчитать концентрацию дефектов. <p>Излагаемый курс дает возможность комбинировать методы классической термодинамики и статистической физики, что является перспективным средством исследования кристаллов.</p>										
2.	<p>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО магистратуры</p> <p>Дисциплина «Термодинамика конденсированных сред» входит в пакет дисциплин блока 1, формирующих фундаментальное образование магистров по направлению 03.04.02 Физика. Профиль «Физика полупроводников». Дисциплина изучается в 3 семестре.</p> <p>В табл. 2.1 приведены названия предметов и разделов, которые необходимо усвоить для изучения дисциплины «Термодинамика конденсированных сред».</p> <p>Дисциплина «Термодинамика конденсированных сред» является основной для изучения дисциплин: «Физики полупроводников», «Физические основы вакуумной техники», «Основы физико-химического анализа», «Физика полупроводниковых приборов», которые читаются параллельно или позже.</p> <p>В табл. 2.1, 2.2 приведены названия предметов и разделов, которые необходимо усвоить для изучения дисциплины «Термодинамика конденсированных сред».</p> <table border="1" data-bbox="300 1653 1465 2116"><thead><tr><th colspan="2">Связь дисциплины с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2">Таблица 2.1</td></tr><tr><td></td><td>Дисциплины, предшествующие дисциплине «Термодинамика конденсированных сред»</td></tr><tr><td>1</td><td>Вузовский курс физики</td></tr><tr><td>2</td><td>Вузовский математики</td></tr></tbody></table>	Связь дисциплины с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения		Таблица 2.1			Дисциплины, предшествующие дисциплине «Термодинамика конденсированных сред»	1	Вузовский курс физики	2	Вузовский математики
Связь дисциплины с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения											
Таблица 2.1											
	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Термодинамика конденсированных сред»										
1	Вузовский курс физики										
2	Вузовский математики										



Связь дисциплины «Термодинамика конденсированных сред» со смежными дисциплинами

Таблица 2.2

Дисциплина	Разделы, знание которых необходимо при изучении дисциплины
Физика конденсированного состояния	Основные постулаты и положения квантовой теории; туннельный эффект; строение атома и связь с периодической системой элементов Менделеева; высокотемпературная сверхпроводимость и простейшие устройства на ее основе
Физические Основы вакуума	Основы физики вакуума, тела; принципы и методы его получения.
Физика полупроводников	Теоретические основы физики полупроводников, квантовые объяснения всех процессов происходящих в них при внешних воздействиях. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики; основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмы протекания тока
Основы физико-химического анализа	Методы экспериментального получения и исследования параметров и характеристик материалов, твердотельной, наноэлектроники. Технология изготовления элементов электронной техники. Основные тенденции развития электронной компонентной базы

3

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

Таблица 3.1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся:
ОПК-1	Информационно-коммуникативная грамотность при решении профессиональных задач	ИДК ОПК1. Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных дисциплин.	Знает основные закономерности химической термодинамики; химическое равновесие; закономерности химической кинетики; способы выражения состава растворов;
		ИДК ОПК1-2. Умеет использовать естественно-научные знания при объяснении экспериментов, решения профессиональных задач.	Умеет прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в неживых системах, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления; производить физико-химические измерения; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц;



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет

				производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде окончательного протокола исследования;	
	ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	<p>ИДК ОПК4-1 Владеет навыками брать ответственность за последствия своих решений, касающихся профессиональной деятельности Умеет принимать решения в сфере своей профессиональной деятельности, высказывать, обосновывать и отстаивать свою позицию по вопросам, касающимся профессиональной деятельности.</p> <p>Способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способен самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива</p> <p>ИДК ОПК4-2 Способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ; готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала для решения задач профессиональной деятельности; способен использовать в профессиональной деятельности углубленные фундаментальные знания, полученные в области физики.</p> <p>ИДК ОПК4-3 Способен выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной деятельности, применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности, ставить и решать задачи, уметь системно анализировать научные</p>	<p>Знает основные закономерности химической термодинамики; химическое равновесие; закономерности химической кинетики; способы выражения состава растворов; Умеет прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в неживых системах, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления; производить физико-химические измерения; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде окончательного протокола исследования;</p> <p>Владеет теоретической подготовкой для планирования и проведения природоохранных мероприятий; основными методами исследований современной экологии; основными закономерностями физико-химических процессов.</p>	



			проблемы, генерировать новые идеи и создать новое знание.	
4.	Содержание дисциплины			
	Таблица 4			
	№ п/п	Номер лекции	Наименование раздела и темы дисциплины	
	1	2	3	
	РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕРМОДИНАМИКИ			
	1	1	Тема 1.1. Предмет термодинамики конденсированных сред. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа и твердого тела. Энтальпия и ее физический смысл	
			Тема 1.2. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме .	
	2	2	Тема 1.3. Обратимые и необратимые, самопроизвольные несамопроизвольные термодинамические процессы. Формулировка второго начала термодинамики	
			Тема 1.4. Изменение энтропии при фазовых превращениях. Энтропия при необратимом процессе	
	3	3	Тема 1.5. Свободная энергия системы при постоянном объеме и давлении. Соотношения между некоторыми термодинамическими величинами	
			Тема 1.6. Статистическая интерпретация энтропии. Энтропия смешения растворов (конфигурационная). Энтропия колебательного движения	
	4	4	Тема 7. Экспериментальное определение энтальпии и энтропии. Третье начало термодинамики	
			Тема 8. Термодинамические потенциалы и равновесия в закрытых системах. Постулат Планка и следствия третьего начала термодинамики. Термодинамические потенциалы. Связь между ними, их производные	
	5	5	Тема 9. Химический потенциал. Химическое равновесие. Константа химического равновесия	
			Тема 10. Понятие термодинамического сродства. Мера сродства Гиббса и Гельмгольца. Вычисление парциальных мольных величин.	
	РАЗДЕЛ II. РАСТВОРЫ			
	6	6	Тема 1. Идеальные растворы. Неидеальные разбавленные растворы.	
Тема 2. Концентрационные растворы. Избыточные термодинамические величины. Квазихимическая трактовка растворов				
7	7	Тема 3. Применение квазихимической теории к идеальным и регулярным		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет

			растворам. Фазовые равновесия	
			Тема 4. Энтропия плавления полупроводников. Диаграмма энергии Гиббса – состав для двух компонентных систем	
	8	8	Тема 5. Фазовые превращения. Фазовые переходы первого и второго рода. Диаграммы фазового равновесия (диаграммы состояния). Правило фаз Гиббса	
	9	9	Тема 6. Эвтектическая реакция. Перетектическая реакция. Эвтетоидная диаграмма. Диаграмма для конгруэнтного и инконгруэнтного плавления. Метастабильная фаза. Эмпирические соотношения, характеризующие эвтектическую точку	
	10	10	Тема 7. Уравнение кривой ликвидуса для идеального раствора. Расчет кривой ликвидуса. Растворимость компонента в разных фазах	
			Тема 8. Бинарные системы элементов III и V групп. Свободная энергия бинарных систем. Сравнение диаграмм состояния различного типа	
	11	11	Тема 9. Применение диаграмм состояния для получения монокристаллов и тонких пленок твердых растворов. Влияние подложки и материала растворителя на процесс жидкостной эпитаксии	
5.	Образовательные технологии			
	А.Х. Матиев. Термодинамика полупроводникового материаловедения. Учебное пособие магистров специальности «Физика». - Магас:, ИнГГУ, 2021 223 с.: ил.66. https://disk.yandex.ru/i/FBafHQC11tGn7A			
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
	Название ресурса		Ссылка/доступ	
	Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»		http://window.edu.ru	
	«Образовательный ресурс России»		http://school-collection.edu.ru	
	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА		http://www.edu.ru	
	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)		http://fcior.edu.ru	
	Русская виртуальная библиотека		http://rvb.ru	
	Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»		http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm	
	Научная электронная библиотека «e-Library»		http://elibrary.ru/defaultx.asp	
	Электронно-библиотечная система IPRbooks		http://www.iprbookshop.ru	
	Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»		http://www.informio.ru	
	Информационно-правовая система «Консультант-плюс»		Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ	
	Электронно-библиотечная система «Юрайт»		https://www.biblio-online.ru	
7.	Формы текущего контроля			



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет

	Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы.
8	Форма промежуточного контроля - Экзамен

Разработчик: д.ф-м.н., профессор кафедры «Физика» Матиев А. Х.