МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

_____ Короченцев В.В.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«01» сентября 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
теоретической и ядерной физики
(название кафедры)

_____ Ширмовский С.Э.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«01» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория фазовых переходов

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. _2_ /пр. __16___/лаб._____ час.
всего часов аудиторной нагрузки __ час.
в том числе с использованием МАО _18_ час.
самостоятельная работа 45 час.
в том числе на подготовку к экзамену 45 час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет ___ семестр
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и ядерной физики, протокол № 23 от 01.09.2016 г.

Заведующий кафедрой: к. ф.-м. н., доцент Ширмовский С.Э.
Составитель (ли): д.ф-м.н, профессор Белоконь В.И.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

Abstract

The working program of the discipline "theory of phase transitions" is designed for students of the 4th year of bachelor in the field of preparation 03.03.02 "Physics" profile "Fundamental physics" in accordance with the requirements of the OS. VO. FEFU this area.

Discipline "Theory of phase transitions" refer to section B1.V. DV.6 disciplines on the choice of the variable part of the curriculum.

The total complexity of the discipline is 4 credits, 144 hours. The curriculum includes lectures (18 hours.), practical training (36 hours.) and independent work (90 hours). The discipline is implemented in the 7th semester of the 4th year.

For the development of this discipline requires knowledge and skills of the student, acquired as a result of the development of courses: "Mathematical analysis", "Quantum theory", "Linear and nonlinear equations of physics", "Electrodynamics", "Statistical physics".

Purpose:

The main objective of the course is to study the main provisions of the theory of phase transitions and its applications to solving problems of condensed matter physics and physics of strongly correlated systems. Familiarity with the theory of phase transitions is a necessary element of modern education of a student specializing in theoretical physics and condensed matter physics

Tasks:

Give a General idea of the phase transitions of the first and second kind.

In the framework of the Ising model, in the approximation of a random effective field, we consider phase transitions of the second kind in the system of local magnetic moments with interaction.

Consider the first kind of transitions on the examples of gas-liquid-solid, metal-insulator.

To fully master the content of the discipline, students must have prior competencies:

ability to use basic theoretical knowledge of fundamental sections of General and theoretical physics to solve professional problems (OPK-3)

As a result of the study of this discipline, students form the following General cultural/ General professional/ professional competence (elements of competence).

Code and the wording of competence, Stages of competence

(PC-1)

The ability to use specialized knowledge in the field of physics for the development of specialized physical disciplines Knows the physical mechanisms of phase transitions, based on the idea of an effective field of interaction.

He is able to Apply the methods of mathematical and theoretical physics to solving the problems of the theory of phase transitions.

Owns methods of physical modeling of processes occurring in real systems.

(PC-4)

The ability to understand and present the information obtained and to present the results of physical research Knows Modern literature and databases

He knows How to use search engines, programs to analyze large amounts of data.

He has skills of independent work with educational and scientific literature, databases.

(OPK-3)

The ability to use the basic theoretical knowledge of the fundamental sections of General and theoretical physics to solve professional problems Knows the method of random fields of exchange interaction

He knows how to apply theory to solving practical problems.

Owns to carry out numerical calculations of the corresponding physical quantities in conventional systems of units.

The following methods of interactive learning are used to form the above competencies within the discipline " Theory of phase transitions:

collective discussion of problem solving methods during practical classes;

submission of abstracts and their joint.

Аннотация

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория фазовых переходов» разработана для студентов 4 курса бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Теория фазовых переходов» относятся к разделу Б1.В.ДВ.6 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.) и самостоятельная работа (90 час). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса и завершается экзаменом

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения обучающегося, приобретенные в результате освоения курсов: «Математический анализ», «Квантовая теория», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Электродинамика», «Статистическая физика».

Цель.

Основная цель курса состоит в изучении основных положений теории фазовых переходов и ее приложений к решению задач физики конденсированного состояния и физики сильно коррелированных систем. Знакомство с теорией фазовых переходов является необходимым элементом современного образования студента, специализирующегося в области теоретической физики и физики конденсированного состояния

Задачи:

Дать общие представления о фазовых переходах первого и второго рода.
В рамках модели Изинга в приближении случайного эффективного поля рассмотреть фазовые переходы второго рода в системе локальных магнитных моментов с взаимодействием.
Рассмотреть переходы первого рода на примерах газ – жидкость – твердое тело, металл – изолятор.

Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными компетенциями: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-1) Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	Физические механизмы фазовых переходов, основанные на представлении об эффективном поле взаимодействия.
	Умеет	Применять методы математической и теоретической физики к решению задач теории фазовых переходов.
	Владеет	Методами физического моделирования процессов, происходящих в реальных системах.
(ПК-4) Способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	Современную литературу и базы данных
	Умеет	Умеет использовать поисковые системы, программы для анализа большого количества данных.
	Владеет	Навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, базами данных.
(ОПК-3) Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	Метод случайных полей обменного взаимодействия
	Умеет	Применять теорию к решению практических задач.
	Владеет	Проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория фазовых переходов» применяются следующие методы интерактивного обучения:

Коллективное обсуждение методов решения задачи во время практических занятий;

Представление рефератов и их совместное обсуждение

Коллективное построение моделей, описывающих физические задачи.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Фазовые переходы в системах взаимодействующих магнитных моментов.

Тема 1. Термодинамические характеристики цепочки спинов. (2 час.).

Энергия, энтропия, химический потенциал. Эффективное поле взаимодействия.

Тема2.Приближение среднего поля. (2час.)

Теплоемкость и магнитная восприимчивость в теории среднего поля. Метод Брэгга –Вильямса**.**

Тема 3. Функция распределения случайных полей взаимодействия. (2 час.)

Модель Изинга. Приближение нормального распределения. Переходы парамагнетик – ферромагнетик. Понятие о спиновых стеклах.

Тема 4. Флуктуации в ферромагнетиках. (2 час.)

Ближний и дальний порядок. Корреляции. Флуктуации вблизи точки фазового перехода.

Раздел II. Модель Гейзенберга.

Тема1. Классическая модель Гейзенберга. (4 час.)

Статистическая сумма, параметр порядка, теплоемкость и магнитная восприимчивость. Сравнение с моделью Изинга.

Раздел III. Фазовые переходы первого рода.

Тема 1. Конденсация и отвердевание. (2 час.)

Переходы пар-жидкость. Конденсация. Уравнение Ван –дер-Ваальса. Переход жидкость – твердое тело. Кристаллизация.

Тема 2. Решеточный газ. (4 час.)

Переход жидкость – твердое тело. Кристаллизация.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Расчет статистической суммы (4 часа)

Расчет статистической суммы и энтропии системы невзаимодействующих магнитных моментов.

Нахождение выражение для статистической суммы Q модели Изинга без взаимодействия в магнитном поле.

Занятие 2. Модель Изинга (4 часа)
Модель Изинга. Цепочка спинов, спиновый избыток, термодинамическая вероятность.
Нахождение энергии *E* модели Изинга без взаимодействия при температуре *T*.

Занятие 3. Расчет теплоемкости (4 часа)
Свободная энергия и теплоемкость системы спинов в модели Изинга (метод среднего поля).
Исследование Гамильтониана Модели Изинга.

Занятие 4. Спонтанный магнитный момент (4 часа)
Функция распределения случайных полей взаимодействия, спонтанный магнитный момент, критическая концентрация и связь с теорией протекания.
Определение условия возникновения спонтанного магнитного момента.

Занятие 5. Метод Бете-Пайерлса (4часа)
Метод Бете – Пайерлса, сравнение с точным решением Онсагера, «эффективный обменный интеграл».
Вычисление статистической суммы для z+1 частицы в эффективном пол.

Занятие 6. Большая статистическая сумма (4часа)
Большая статистическая сумма, возможность фазовых переходов за счет локального повышения концентрации обменно-взаимодействующих атомов (модель Изинга).
Определение асимптотического поведение точки Кюри при стремлении к нулю концентрации взаимодействующих магнитных моментов.

Занятие 7. Двухподрешеточный магнетик (4часа).
Двухподрешеточный магнетик, антиферромагнетизм, ферримагнетизм. Пример титаномагнетита.
Вывод соотношения, позволяющего определить температуру фазового перехода в двухподрешеточном магнетике.

Занятие 8. Химический потенциал (2часа)
Функции распределения Бозе – Эйнштейна и Ферми - Дирака.
Вычисление химического потенциал ферми-газа.

Занятие 9. Газ свободных электроны и расчет P,V,T на основе уравнения В-Д-В (6часов)
Рассмотрение газа свободных электронов в магнитном поле.

Расчет критической температуры, объема и давления на основании уравнения Ван-дер Ваальса.

Лабораторные работы не предусмотрены

Приложение 1

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа по дисциплине «Теория фазовых переходов» заключается в подготовке к практическим занятиям в соответствии с их программой.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Квантовая механика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИ ЦЕЛЕЙ КУРСА.

п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	Раздел I. Фазовые переходы в системах взаимодействующих магнитных моментов. Тема 1.	ПК-4,1	Знает	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (1-2)
			Умеет		
			Владеет		

	Раздел I. Фазовые переходы в системах взаимодействующих магнитных моментов. Тема 2.	ПК-4,1	Знает Умеет Владеет	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (3-4)
	Раздел I. Фазовые переходы в системах взаимодействующих магнитных моментов. Тема 3.	ПК-4,1	Знает Умеет Владеет	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (5-6)
	Раздел I. Фазовые переходы в системах взаимодействующих магнитных моментов. Тема 4.	ПК-4,1	Знает Умеет Владеет	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (7-8)
	Раздел II. Модель Гейзенберга. Тема 1.	ПК-1, ОПК-3	Знает Умеет Владеет	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (9-10)
	Раздел III. Фазовые переходы первого рода. Тема 1.	ПК-1, ОПК-3	Знает Умеет Владеет	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (11-13)
	Раздел III.		Знает	ПК-2	Вопросы к

	Фазовые переходы первого рода. Тема 2.	ПК-1	Умеет	(контрольная работа)	экзамену № (14-15)
			Владеет		

Методические материалы, а также критерии и показатели необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Прудников, В.В. Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Прудников, А.Н. Вакилов, П.В. Прудников. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 223 с

ЭБС «Лань»
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2288

2. Вшивков, С.А. Фазовые переходы полимерных систем во внешних полях [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 368 с.

ЭБС «Лань»
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30431

3. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика : учебное пособие для физических специальностей университетов в 10 т. : т. 5 . Статистическая физика : ч. 1 / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. М.: Физматлит, 2010. - 616 с.

НБ «ДВФУ»
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675043&theme=FEFU

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецова, Ю.В. Диоксид ванадия и твердые растворы на его основе. Фазовые переходы, структура и свойства [Электронный ресурс]: / Ю.В. Кузнецова, О.В. Лях, Е.Н. Меркушев [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2013. — 104 с.

ЭБС «Лань»

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59654

2. Россихин, Н.А. Расчет и проектирование аккумуторов теплоты на фазовых переходах (капсульного типа) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 40 с.

ЭБС «Лань»

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52201

3. Скрипов, В.П. Фазовые переходы кристалл-жидкость-пар и термодинамическое подобие [Электронный ресурс] : / В.П. Скрипов, М.З. Файзуллин. — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2003. — 160 с.

ЭБС «Лань»

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59358

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов, поэтому посещение лекций крайне необходимо!

Важной является самостоятельная работа по курсу. В ходе этой работы необходимо тщательно изучить теоретический материал и систематизировать основные формулы, которые могут быть использованы при решении практических задач.

Методические указания по сдаче зачета.

Зачеты принимаются ведущим преподавателем. Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины, собственными конспектами, подготовленными при выполнении самостоятельной работы, а также, с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право в течение следующего рабочего дня подать заявление, согласованное с руководителем ООП, на имя директора Школы (филиала) с просьбой о пересдаче экзамена комиссии. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе не менее 3 профильных преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи зачета комиссии, является окончательной.

VII. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office, программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, библиотеки, ресурсы и порталы по естествознанию.

VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования
1	Теория фазовых переходов	Мультимедийная аудитория: Корпус L, ауд. 534 Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
2	Теория фазовых переходов	Мультимедийная аудитория: Корпус D, ауд. 537 Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Приложение 1 к рабочей программе учебной дисциплины

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По дисциплине «Теория фазовых переходов»
Направление подготовки 03.03.02 Физика
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-3 неделя	Подготовка к экзамену	7 часов	УО-1 (собеседование)
2	4-6 неделя	Подготовка к экзамену	7 часов	УО-1 (собеседование)
3	7-9 неделя	Подготовка к экзамену	7 часов	УО-1 (собеседование)
4	10-13 неделя	Подготовка к экзамену	7 часов	УО-1 (собеседование)
5	14-15 неделя	Подготовка к экзамену	7 часов	УО-1 (собеседование)
6	16-18 неделя	Подготовка к экзамену	10 часов	ПК-2 (контрольная работа)

Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа помогает студентам:

Овладеть знаниями:

Чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);

Составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;

Работа со справочниками и др. справочной литературой;

Использование компьютерной техники и Интернета и др.;

Закреплять и систематизировать знания:

Работа с конспектом лекции;

Обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности и уровня умений студентов.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов должен осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа на лекции

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Работа с литературными источниками

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Требования к конспекту для практических занятий:

1.Должен быть в отдельной тетради, подписанный.
2.Обязательно писать план занятия с указанием темы, вопросов, списка литературы и источников.
3.Отражать проблематику всех поставленных вопросов (анализ источника, литературы).
4.Иметь по ним аргументированные выводы. Слово «аргументированные» является ключевым. Главное - доказуемость выводов.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы
Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:
Соотнесение содержания контроля с целями обучения;
Объективность контроля;
Дифференциацию контрольно-измерительных материалов.
Формы контроля самостоятельной работы:
Работа на семинарских занятиях.

Критерии оценки результатов самостоятельной работы
Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:
Уровень освоения студентов учебного материала;
Умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
Обоснованность и четкость изложения ответа;
Оформление материала в соответствии с требованиями;
Умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
Умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
Умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
Умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине «Теория фазовых переходов»

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Профиль «Фундаментальная физика»

Форма подготовки очная

Владивосток

2016

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-1) Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	Физические механизмы фазовых переходов, основанные на представлении об эффективном поле взаимодействия.
	Умеет	Применять методы математической и теоретической физики к решению задач теории фазовых переходов.
	Владеет	Методами физического моделирования процессов, происходящих в реальных системах.
(ПК-4) Способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	Современную литературу и базы данных
	Умеет	Умеет использовать поисковые системы, программы для анализа большого количества данных.
	Владеет	Навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, базами данных.
(ОПК-3) Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	Метод случайных полей обменного взаимодействия
	Умеет	Применять теорию к решению практических задач.
	Владеет	Проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Фазовые переходы в системах взаимодействующих магнитных моментов. Тема 1.	ПК-4,1	Знает	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (1-2)
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел I. Фазовые переходы в системах	ПК-4,1	Знает	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (3-4)
			Умеет		

	взаимодействующих магнитных моментов. Тема 2.		Владеет		
3	Раздел I. Фазовые переходы в системах взаимодействующих магнитных моментов. Тема 3.	ПК-4,1	Знает Умеет Владеет	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (5-6)
4	Раздел I. Фазовые переходы в системах взаимодействующих магнитных моментов. Тема 4.	ПК-4,1	Знает Умеет Владеет	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (7-8)
5	Раздел II. Модель Гейзенберга. Тема 1.	ПК-1, ОПК-3	Знает Умеет Владеет	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (9-10)
6	Раздел III. Фазовые переходы первого рода. Тема 1.	ПК-1, ОПК-3	Знает Умеет Владеет	УО-1 (собеседование)	Вопросы к экзамену № (11-12)
7	Раздел III. Фазовые переходы первого рода. Тема 2.	ПК-1	Знает Умеет Владеет	ПК-2(контрольная работа)	Вопросы к экзамену № (13-15)

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
(ПК-4) Способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических	Знает пороговый уровень)	Знает теоретические подходы к объяснению особенностей фазовых переходов	Умение изложить и объяснить особенности фазовых переходов	Способность применять теорию фазовых переходов на практике
	Умеет (продвинутый)	Умеет обосновать достоверност	Умение изложить и объяснить	Способность использовать методы мат. анализа для

исследований		ь результатов описания на основании введения эффективного поля	математически е метода для обоснования достоверности результатов	предоставления полученных результатов
	Владеет (высокий)	Владеет навыками работы с структурами данных	Умения выделять главную идею.	Способность дополнять темы, знаниями из дополнительной литературы
(ПК-1) Способностью использовать специализирова нные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает пороговы й уровень)	Знает основные принципы и уравнения	Понимание окружающего мира и явлений природы с точки зрения основных естественнонау чных законов	Умение объяснять не все различные природные явления на основании знания законов естественнонаучных дисциплин
	Умеет (продвину тый)	Умеет решать типовые задачи и проводить численные оценки	Знание направлений исследования по данной тематике в современном мире. Умение пользоваться иностранной терминологией при изложении материала.	Умения использовать лекционный материал для решения физических задач
	Владеет (высокий)	Владеет точными и приближенны ми методами решения	Знание основных методов и способов оценки ошибки.	Использование методов численного решения
(ОПК-3) Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальн ых разделов общей и теоретической физики для решения профессиональн	Знает (пороговы й уровень)	Знание фундаменталь ных законов в данной области исследования	Способность предлагать математически е решения поставленных задач	Способность выявлять проблемные вопросы при теоретическом описании исследуемого вопроса
	Умеет (продвину тый)	Умение применять теоретически знания из других областей науки	Способность анализировать результаты современных исследований	Способность применять методы теории фазовых переходов для решения проф. задач

ых задач	Владеет высокий)	Умение предлагать способ решения проф. задачи	Способность анализировать результаты исследования	Способность выявлять ошибки при моделировании физических процессов

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине осуществляется в рамках завершения изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения. Предметом оценки освоения являются умения и знания.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена и позволяет определить развитие общих компетенций, предусмотренных для ОПОП. Условием допуска к зачету является выполнение всех лабораторных работ).

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены ниже.

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине представлены вопросами для подготовки к контрольным работам и примерными их вариантами, предусмотренных РПУД в качестве механизма осуществления текущего контроля освоения теоретической и практической составляющих дисциплины.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Контрольная работа

Варианты контрольных работ.

1 вариант.

1. Найти теплоемкость и магнитную восприимчивость системы не взаимодействующих частиц.

2. Вычислить магнитную восприимчивость системы взаимодействующих спинов в приближении теории случайных полей взаимодействия

2 вариант

1. Исходя из уравнений Ван-дер-Ваальса, рассчитать критическую температуру, критический объем и критическое давление, определяющие

точку на фазовой диаграмме, за которой имеет место только газообразное состояние.

2. Вычислить химический потенциал в решеточной модели, исходя из равенства химических потенциалов и давлений находящихся в равновесии фаз.

Критерий оценки вопросов к контрольным работам

Отметка "Отлично"

1. Результат предоставлен полно и правильно.
2. Материал проанализирован и изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

Отметка "Хорошо"

1. Результат получен полно и правильно.
4. Допущены несущественные ошибки.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Предоставлена только часть результатов.
2. Допущены ошибки и неточности в расчётах.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Невыполненная существенная часть работы.
2. Не получен результат на значительную часть во заданий, имеются существенные недочеты.

Вопросы на экзамен

1. Фазовые переходы первого и второго рода. Общее рассмотрение.

2. Модельная система – цепочка спинов. Степень вырождения и полный магнитный момент.

3. Системы в тепловом и диффузионном контакте. Энтропия. Температура и химический потенциал.

4. Большая статистическая сумма. Вычисление средних значений.

5. Общие свойства неупорядоченных систем. Модели. Самоусредняющиеся величины. Размерность и порядок.

6. Беспорядок замещения. Ближний и дальний порядок. Среднее поле. Корреляции.

7. Эффективное поле в теории магнетизма. Модель Изинга. Приближение Брэга-Вильямса. Точка Кюри как температура фазового перехода II рода.

8. Приближение Бете-Пайерлса.

9. Плотность распределения случайных полей взаимодействия. Особенности фазовых переходов и связь с теорией протекания.

10. Приближение среднего спина в модели Гейзенберга.

11. Спиновые стекла в методе случайных полей взаимодействия.

12. Влияние диффузии на магнитные фазовые переходы.

13. Фазовые переходы I рода. Переход газ- жидкость, теория Ван-дер-Ваальса.

14. Модель решеточного газа. Флуктуации.

15. Переход жидкость- твердое тело. Кристаллизация.

Экзаменационные билеты

Билет №1.

1. Спиновые стекла в методе случайных полей взаимодействия.
2. Большая статистическая сумма.

Билет №2

1. Эффективное поле в теории магнетизма. Модель Изинга. Приближение Брэга-Вильямса.
2. Точка Кюри как температура фазового перехода II рода.

Критерии выставления экзаменационной оценки

Отметка "Отлично"

1. Глубокое и прочное усвоение материала, все предоставленные задания выполняются правильно.
2. Ответ сформирован полно, правильно обоснован ход суждения.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

1, 2, 3 – аналогично отметке "Отлично".

4. Допущены 1-2 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Знание только основного материала, но не деталей.

2. Допущены ошибки и неточности в ответах.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание наиболее существенной части учебного материала.
2. Не выполнена значительная часть задания, имеются существенные ошибки.