Программа учебной дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| Название дисциплины | *Диаграммная техника для многочастичных систем* |
| Автор(ы) программы | *Бурмистров И.С.* |
| Курс | *4 курс, базовая кафедра ИТФ* |
| Модули | *1 и 2 модули* |
| Объём курса | *1 лекция и 1 семинар в неделю* |
| Элементы контроля | *домашние работы, контрольная работа, устный экзамен* |

# 1. Аннотация курса

*В курсе будет изложена диаграммная техника для описания многочастичных фермионных и бозонных систем с взаимодействием. Для освоение курса требуется знание квантовой механики и статистической физике в объеме курсов, читаемых на факультете физики ВШЭ.*

# 2. Программа курса

1. *Температурные функции Грина для фермионов и бозонов*
2. *Термодинамика идеальных Ферми и Бозе газов на языке функций Грина*
3. *Временные функции Грина и аналитическое продолжение.*
4. *Диаграммная техника для описания неупорядоченных систем. Дифузоны и купероны.*
5. *Формула Кубо*
6. *Взаимодействующие фермионы и бозоны. Собственная энергия и вершинная часть. Уравнение Дайсона.*
7. *Аналитическое продолжение Элиашберга.*
8. *Квантовое кинетическое уравнение. Лестничное приближение для вершинной части.*
9. *Диаграммная техника для описания сверхтекучих и сверхпроводящих систем*

# 3. Элементы контроля и правила оценивания

*Необходимо:*

1. *еженедельные домашние работы, 2-3 задачи в каждой; контрольная работа в формате решения задач; устный экзамен в формате ответа по билетам.*
2. *За каждую домашнюю работу и контрольную работу выставляется оценка по 10-балльной системе. Накопленная оценка складывается с равными весами из средней оценки за контрольные работы и средней оценки за домашние работы. Накопленная оценка округляется в пользу студента. Итоговая оценка складывается из экзаменационной (40%) и накопленной (60%), округление итоговой оценки - по арифметическим правилам.*

## 4. Примеры заданий элементов контроля

*Пример задачи из домашнего задания:*

*Вычислить зависимость поляризационного оператора двумерного идеального Ферми газа как функцию частоты и волнового вектора*

*Пример задачи из контрольной:*

*Вычислить мацубаровскую парную корреляционную функцию свободного спина в постоянном магнитном поле*

*Пример вопроса из билета на устном экзамене:*

*Теория Ферми-жидкости на диаграммном языке*

# 5. Рекомендованная литература и ссылки по теме

## 5.1. Основной список

1. *G. Mahan, Many-Body Physics, Plenum 1990*
2. *А.А. Абрикосов, Л.П. Горьков, И.Е. Дзялошинский, Методы квантовой теории поля в статистической физике, Физматгиз 1962*
3. *Л.С. Левитов, А.В. Шитов, Функции Грина. Задачи и решения. Физматлит 2003.*

## 5.2. Дополнительный список

*1. Radi A. Jishi, FEYNMAN DIAGRAM TECHNIQUES IN CONDENSED MATTER PHYSICS, Camridge University Press 2013*