

**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с
государственными требованиями к
минимуму содержания и уровню
подготовки выпускников по
указанным направлениям и
Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
А.А. Саркисян
«21» июля 2023г.



Инженерно-физический институт

Кафедра Общей физики и квантовых наноструктур

Автор(ы): д.ф.-м.н., доцент Акопян Тигран Степанович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.О.10 «Физика макросистем»

**Направление: 11.03.03 «Конструирование и технология
электронных средств»**

ЕРЕВАН

1. Аннотация

Краткое содержание:

Данный курс содержит теоретический материал, связанный с методами изучения свойств и поведения макросистем — систем, состоящих из очень большого числа частиц. Это термодинамика, молекулярно-кинетическая теория и статистика (как классическая, так и квантовая). Данный курс предназначен для студентов физических и инженерно-технических специальностей вузовентов.

2. Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности:

Электромагнетизм, Механика, Волновые процессы, Квантовая физика, Математический анализ, Аналитическая геометрия и линейная алгебра.

3. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:

Школьный курс физики и математики, параллельный курс высшей математики.

уметь решать несложные физические задачи на школьном уровне, объяснить простые физические явления и владеть: методами простейших измерений, аппаратом школьного курса математики, а также основными дифференциального исчисления; Механика.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	216/ 6 кр.
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	120
1.1.1. Лекции	52
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	34
1.1.2.1. Контрольные работы	
1.1.3. Лабораторные занятия	34
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	48
1.2.1. Подготовка к экзаменам	
1.2.2.	
1.2.2.1. Письменные домашние задания	
Итоговый контроль (экзамен, зачет, диф. зачет - указать)	Экзамен 48

5. Распределение весов по модулям и формам контроля:

Веса и формы контролей	Веса форм текущих контролей в результирующей оценке текущего контроля			Веса форм промежуточных контролей и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Веса итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля								
Контрольная работа				0	0,5	0,5		
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы	0	0,5	0,5					
Письменные домашние задания								
Эссе								
Решение задач	0	0,5	0,5					
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках соответствующих промежуточных контролей				0	0,5	0,5		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0,5	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							0,5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0,5
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)								0,5
	$\Sigma=0$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=0$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$

6. Содержание дисциплины

6.1 Тематический план и трудоемкости аудиторных занятий

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекционные занятия (ак. часов)	Семинарские занятия (ак. часов)	Практические занятия (ак. часов)	Лабораторные работы (ак. часов)
1	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 1					
Введение					
Раздел 1. Первое начало термодинамики	24	12		6	6
Раздел 2. Статистическая физика. Распределения Максвелла и Больцмана	20	8		6	6
Раздел 3. Второе начало термодинамики. Энтропия	18	10		4	4
МОДУЛЬ 2					
Раздел 4. Квантовые статистики и их применения	20	8		6	6
Раздел 5. Состояния вещества	20	8		6	6
Раздел 6. Неравновесные макросистемы	18	6		6	6
ИТОГО	120	52	-	34	34

6.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Модуль 1

Введение

Раздел 1. Первое начало термодинамики

- 1.1. Состояние системы. Процессы
- 1.2. Первое начало термодинамики
- 1.3. Теплёмкость идеального газа
- 1.4. Политропические процессы
- 1.5. Молекулярно-кинетическая теория
- 1.6. Гипотеза о равномерном распределении энергии по степеням свободы
- 1.7. Газ Ван-дер-Ваальса

Раздел 2. Статистическая физика. Распределения Максвелла и Больцмана

- 2.1. Вероятность. Средние значения
- 2.2. Распределение Максвелла
- 2.3. Опытная проверка распределения Максвелла
- 2.4. Распределение Больцмана

Раздел 3. Второе начало термодинамики. Энтропия

- 3.1. Второе начало термодинамики
- 3.2. Энтропия
- 3.3. О вычислении и применении энтропии
- 3.4. Статистический смысл второго начала термодинамики
- 3.5. Энтропия и вероятность
- 3.6. Термодинамические соотношения

Модуль 2

Раздел 4. Квантовые статистики и их применения

- 4.1. Квантовые статистики
- 4.2. Распределение Ферми-Дирака для электронов в металлах
- 4.3. О зонной теории. Электропроводность
- 4.4. Распределение Бозе-Эйнштейна для фотонного газа
- 4.5. Теплоемкость твердого тела

Раздел 5. Состояния вещества

- 5.1. Изотермы Ван-дер-Ваальса
- 5.2. Фазовые переходы
- 5.3. Жидкое состояние
- 5.4. Кристаллическое состояние
- 5.5. Плазма

Раздел 6. Неравновесные макросистемы

- 6.1. Инверсная среда. Лазеры
- 6.2. Явления переноса
- 6.3. Молекулярно-кинетическая интерпретация явлений переноса

7. Экзаменационные вопросы

1. Состояние системы. Процессы
2. Первое начало термодинамики
3. Теплоемкость идеального газа
4. Политропические процессы
5. Молекулярно-кинетическая теория
6. Гипотеза о равномерном распределении энергии по степеням свободы
7. Газ Ван-дер-Ваальса
8. Вероятность. Средние значения
9. Распределение Максвелла
10. Опытная проверка распределения Максвелла

11. Распределение Больцмана
12. Второе начало термодинамики
13. Энтропия
14. О вычислении и применении энтропии
15. Статистический смысл второго начала термодинамики
16. Энтропия и вероятность
17. Термодинамические соотношения
18. Квантовые статистики
19. Распределение Ферми-Дирака для электронов в металлах
20. О зонной теории. Электропроводность
21. Распределение Бозе-Эйнштейна для фотонного газа
22. Теплоемкость твердого тела
23. Изотермы Ван-дер-Ваальса
24. Фазовые переходы
25. Жидкое состояние
26. Кристаллическое состояние
27. Плазма
28. Инверсная среда. Лазеры
29. Явления переноса
30. Молекулярно-кинетическая интерпретация явлений переноса

8. Список Литературы

1. Иродов И.Е., Физика макросистем, Основные законы, 2015г.
2. Молекулярная физика, Кикоин, Абрам Константинович; Кикоин, Исаак Константинович, 2008г.
3. Курс общей физики, Т. 1. Механика. Молекулярная физика, Савельев, Игорь Владимирович, 2008г.