

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.05.2024 11:42:25

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673076ef1a989aae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕРМОДИНАМИКА И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

03.03.02 ФИЗИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ФИЗИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» входит в программу бакалавриата «Физика» по направлению 03.03.02 «Физика» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Научно-образовательный институт физических исследований и технологий. Дисциплина состоит из 4 разделов и 16 тем и направлена на изучение одного из разделов теоретической физики.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов современного представления об основных методах статистического и термодинамического (феноменологического) описания свойств равновесных макроскопических систем, состоящих из большого числа микрочастиц, а также формирование навыков применения изучаемых методов для теоретического описания термодинамических свойств макросистем на основе их микроскопических моделей.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------|--|--|
| ОПК-1 | Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности; | ОПК-1.1 Знает основные законы, модели и методы исследования физических процессов и явлений; ОПК-1.2 Применяет физические и математические модели и методы при решении теоретических и прикладных задач; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------|--|---|--|
| ОПК-1 | Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности; | Химия; Физический практикум по механике; Теоретическая механика; Механика; Молекулярная физика; Электричество и магнетизм; Оптика; Атомная физика; | Квантовая теория; |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--------------------------|---|--|
| | | Математический анализ; Электродинамика; Физический практикум по молекулярной физике; Физический практикум по электричеству и магнетизму; Физический практикум по оптике; Физический практикум по атомной физике; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Дифференциальные уравнения; Теория вероятностей и математическая статистика; Уравнения математической физики; Векторный и тензорный анализ; Теория функций комплексного переменного; Интегральные уравнения и вариационное исчисление; | |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|--|----------------|------------|-------------|
| | | | 6 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 64 | | 64 |
| Лекции (ЛК) | 32 | | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | | 0 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 32 | | 32 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 26 | | 26 |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 18 | | 18 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 |
| | зач.ед. | 3 | 3 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|---|---------------------------|--|---------------------|
| Раздел 1 | Феноменологическая термодинамика. | 1.1 | Термодинамические системы, термические и калорические уравнения состояния. I, II и III начала термодинамики. | ЛК, СЗ |
| | | 1.2 | Термодинамические потенциалы, их экстремальные свойства и связи между ними, построение уравнений состояния. | ЛК, СЗ |
| | | 1.3 | Термодинамическое описание диэлектриков и магнетиков, перекрестные эффекты в твердотельных системах. | ЛК, СЗ |
| | | 1.4 | Классификация фазовых переходов, уравнение Клапейрона-Клаузиуса, фазовые переходы лямбда-типа. | ЛК, СЗ |
| Раздел 2 | Равновесная статистика классических и квантовых систем. | 2.1 | Статистическое описание термодинамической системы, микроканоническое распределение Гиббса. | ЛК, СЗ |
| | | 2.2 | Каноническое и большое каноническое распределение Гиббса для квантовых термодинамических систем. | ЛК, СЗ |
| | | 2.3 | Распределения Гиббса в квазиклассическом приближении, статистический интеграл. | ЛК, СЗ |
| Раздел 3 | Равновесная статистическая механика квантовых газов. | 3.1 | Квантовые идеальные газы, представление чисел заполнения, распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. | ЛК, СЗ |
| | | 3.2 | Идеальный нерелятивистский Ферми-газ, структура основного состояния, низкотемпературные возбуждения. | ЛК, СЗ |
| | | 3.3 | Идеальный нерелятивистский Бозе-газ, структура основного состояния, низкотемпературные возбуждения. | ЛК, СЗ |
| | | 3.4 | Идеальные квантовые газы с внутренними степенями свободы, теория теплоемкости идеальных квантовых газов. | ЛК, СЗ |
| | | 3.5 | Системы гармонических осцилляторов, термодинамика равновесного теплового излучения как фотонного газа. | ЛК, СЗ |
| | | 3.6 | Квантовая теория теплоемкости твердого тела, понятие о газах квазичастиц (фононы, магноны, ротоны и т. п.). | ЛК, СЗ |
| Раздел 4 | Равновесная статистическая механика неидеальных систем. | 4.1 | Метод равновесных корреляционных функций Боголюбова для описания неидеальных термодинамических систем. | ЛК, СЗ |
| | | 4.2 | Статистическая механика и термодинамика неидеального классического газа с короткодействием. | ЛК, СЗ |
| | | 4.3 | Статистическая механика и термодинамика разреженной плазмы, экранировка Дебая. | ЛК, СЗ |

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|---|--|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. И.А. Квасников. Термодинамика и статистическая физика. Том 1. Термодинамика. М., УРСС, 2022.
2. И.А. Квасников. Термодинамика и статистическая физика. Том 2. Статистическая физика. М., УРСС, 2021.
3. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика. М.: Физматлит, 2021.

Дополнительная литература:

1. А.С. Кондратьев, П.А. Райгородский. Задачи по термодинамике и статистической физике. М.: Физматлит, 2007.
2. Я.П. Терлецкий. Статистическая физика. М.: Высшая школа, 1994.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы
 - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/elsevier/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Ассистент ИФИТ

Должность, БУП

Подпись

Плохов Дмитрий

Игоревич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

И.О.директора ИФИТ

Должность БУП

Подпись

Кравченко Николай

Юрьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Лоза Олег Тимофеевич

Фамилия И.О.