

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Молекулярная физика Б2.Б.1.2

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Специальные радиотехнические системы

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Аганов А.В. , Таюрский Д.А.

Рецензент(ы):

Деминов Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) директор института физики Аганов А.В. Директорат Института физики Институт физики , Albert.Aganov@kpfu.ru ; заместитель директора института физики Таюрский Д.А. Директорат Института физики Институт физики , Dmitry.Tayurskii@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б3.Б.2 "Молекулярная физика" являются знакомство с физическими явлениями, обусловленными атомарно-корпускулярным строением вещества, формирование у студентов представлений об понятиях, законах и методах молекулярной физики, навыков простейших практических расчетов, а также экспериментальной работы в лаборатории. В курсе излагаются основные закономерности тепловых явлений, рассматриваются термодинамический и статистический методы описания, формулируются законы термодинамики и статистические постулаты, изучаются физические свойства систем атомов и молекул на основе модельных представлений, даются понятия физики пограничных явлений и фазовых переходов, физики твердого тела.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина Б3.Б2 "Молекулярная физика" входит в профессиональный цикл (блок Б3) бакалавров по направлению 011200.62 - "Физика" и является обязательной для изучения.

Изучение данной дисциплины базируется на подготовке по физике и математике в рамках Государственного стандарта общего образования, дисциплин подготовки бакалавров по направлению 011200.62 - "Физика": Б3.Б.1 "Механика", Б2.Б.1 "Математический анализ".

Дисциплина является составной частью курса общей физики и служит основой для последующего изучения дисциплин курса общей физики (Б3.Б.3 "Электричество и магнетизм", Б3.Б.4 "Оптика", Б3.Б.5 "Атомная физика", Б3.Б.6 "Физика атомного ядра и элементарных частиц"), для выполнения лабораторных работ в рамках занятий по дисциплине Б3.Б.7 "Общий физический практикум", а также изучения дисциплин Б3.Б.11 "Термодинамика. Статистическая физика. Физическая кинетика" и Б3.Б.14 "Физика конденсированного состояния".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- физические основы явлений, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества;
- основные классические и современные экспериментальные результаты в области тепловых явлений, явлений переноса, фазовых переходов;
- основные законы термодинамики, методы термодинамического и статистического описания многочастичных систем;
- принципы работы и устройство современной экспериментальной аппаратуры для исследования тепловых явлений, явлений переноса, фазовых переходов.

2. должен уметь:

- применять статистические и термодинамические методы к описанию явлений, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества;
- использовать методы физических исследований для изучения термодинамических процессов;
- устанавливать взаимосвязь молекулярных явлений с другими разделами физики, и особо, в пограничных областях - физической химии и химической физики;
- использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний

3. должен владеть:

- навыками расчетов в рамках термодинамического и статистического методов описания;
- навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой;
- навыками работы с учебной и научной литературой.

- к решению задач, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества
- эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
- работать с современными образовательными и информационными технологиями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. ВВЕДЕНИЕ Предмет молекулярной физики. Роль молекулярной физики в развитии естествознания и философии. Агрегатные состояния и фазы вещества. Методы описания явлений (динамический, статистический,						

термодинамический). Определение микро- и макросостояния.

2	1	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Термодинамический метод - I Стационарные и равновесные состояния. Термодинамические параметры. Тепловой контакт между системами - термодинамическое рассмотрение. Термодинамическое определение температуры. Термометрическое тело, эмпирические температурные шкалы.	2	1,2	0	0	0	
3.	Тема 3. Основные параметры молекул и молекулярного движения	2	1	0	0	0	
4.	Тема 4. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Вычисление вероятностей	2	2	0	0	0	
5.	Тема 5. Статистический метод Микро- и макроскопические состояния системы. Постулат равновероятности и эргодическая гипотеза. Вероятность макросостояния. Число возможных микроскопических состояний, его зависимость от энергии системы. Флуктуации.	2	3	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Статистический метод Тепловой контакт между системами ? статистическое рассмотрение. Статистическое определение температуры. Система в контакте с термостатом. Каноническое распределение Гиббса. Распределение Максвелла и его свойства	2	4	0	0	0	
7.	Тема 7. Статистический метод Свойства распределения Максвелла. Вычисление средних значений с помощью распределения Максвелла. Распределение Больцмана	2	3,4	0	0	0	
8.	Тема 8. Газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана (непрерывное и дискретное). Универсальный характер распределения Больцмана. Барометрическая формула. Кинетические характеристики молекулярного движения. Распределение энергии по степеням свободы. Броуновское движение. Случайные блуждания. Распределение Максвелла-Больцмана.	2	5	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.	2	5,6	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ Предмет молекулярной физики. Роль молекулярной физики в развитии естествознания и философии. Агрегатные состояния и фазы вещества. Методы описания явлений (динамический, статистический, термодинамический). Определение микро- и макросостояния.

Тема 2. Термодинамический метод - I Стационарные и равновесные состояния. Термодинамические параметры. Тепловой контакт между системами - термодинамическое рассмотрение. Термодинамическое определение температуры. Термометрическое тело, эмпирические температурные шкалы.

Тема 3. Основные параметры молекул и молекулярного движения

Тема 4. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.
Вычисление вероятностей

Тема 5. Статистический метод Микро- и макроскопические состояния системы. Постулат равновероятности и эргодическая гипотеза. Вероятность макросостояния. Число возможных микроскопических состояний, его зависимость от энергии системы. Флуктуации.

Тема 6. Статистический метод Тепловой контакт между системами ? статистическое рассмотрение. Статистическое определение температуры. Система в контакте с термостатом. Каноническое распределение Гиббса. Распределение Максвелла и его свойства

Тема 7. Статистический метод Свойства распределения Максвелла. Вычисление средних значений с помощью распределения Максвелла. Распределение Больцмана

Тема 8. Газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана (непрерывное и дискретное). Универсальный характер распределения Больцмана. Барометрическая формула. Кинетические характеристики молекулярного движения. Распределение энергии по степеням свободы. Броуновское движение. Случайные блуждания. Распределение Максвелла-Больцмана.

Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия сопровождаются демонстрационными опытами, что позволяет студентам пронаблюдать и проанализировать изучаемые явления. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, также позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, а также методические материалы в форме ЭОР размещены в интернете на сайте Института Физики. Консультации проводятся в обозначенное в расписании время и в режиме "online".

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

7.1. Основная литература:

1. Матвеев А.М. Молекулярная физика. М., Мир и образование, 2006.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики , т.2, Термодинамика и молекулярная физика, М., Физматлит, 2006.
3. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М.-С.Пет.: Физматлит, 2001
4. Волошин А.В., Еремина Р.М., Захаров Ю.А., Ирисов Д.С., Лысогорский Ю.В., Нагулин К.Ю., Новеньков А.Н., Скворцов А.И., Сомов А.Р., Тагиров М.С. Лабораторные работы общего физического практикума раздел "Молекулярная физика и термодинамика". Казань: УМУ КГУ, 2008. 137 с.

7.2. Дополнительная литература:

5. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике вып. 4 "Кинетика, теплота, звук" любое издание.
6. Рейф Ф. Берклеевский курс физики т.5 Статистическая физика. М. Наука. 1977.
7. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. М.: Лань, 2008.
8. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы М., Бином. Лаборатория знаний, 2009.
9. Джанколи Д. Физика т.1 М. Мир. 1989.
10. Аганов А.В., Сафиуллин Р.К., Скворцов А.И., Таюрский Д.А. Физика вокруг нас. Качественные задачи по физике. Издание третье, исправленное Москва: Дом педагогики, 1998, 332 с.

11. Фишман А.И., Скворцов А.И., Даминов Р.В. Видеозадачи по физике (части 1,2), мультимедийное учебное пособие. М: NMG, 2002, 1 CD-диск.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Специальные радиотехнические системы .

Автор(ы):

Аганов А.В. _____

Таюрский Д.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Деминов Р.Г. _____

"__" _____ 201__ г.