

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования - первый
проректор



Иванов А.Г

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.04.02 ТЕРМОДИНАМИКА, СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование*
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) *Технологическое образование, Физика*

Программа подготовки *академическая*

Форма обучения *очная*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины «Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: «Технологическое образование», «Физика»

Программу составил:

Парфенова И.А., доцент, канд.техн.наук



Земская Н.В., директор МБОУ гимназия №44



Мыринова М.Ю., канд. биолог.наук, доцент,
зав.кафедры маркетинга и менеджмента
зам.директора УМР КРИА ВО КубГАУ



Заведующий кафедрой (разработчика) технологии и предпринимательства
протокол № 13 «26» мая 2015 г.

Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства


подпись

Сажина Н.М.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства
протокол № 13 «26» мая 2015 г.

Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства


подпись

Сажина Н.М.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета педагогики,
психологии и коммуникативистики
«27» мая 2015 г., протокол № 10.

Председатель УМК факультета


подпись

В.М. Гребенникова

Эксперты:

Жирма Е.Н., директор МБОУ СОШ №61 г.Краснодара



Хазова С.А., докт.пед.наук, доцент, профессор КубГУ



1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Курс «Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика» нацелен на получение базовых знаний по второму разделу теоретической физики. В рамках данного курса студенты должны изучить законы и методы термодинамики, статистической физики и физической кинетики, научиться использовать различные их для решения конкретных физических задач.

1.2 Задачи дисциплины

- раскрыть роль фундаментальных принципов и методов термодинамики, статистической физики и физической кинетики;
- научить использовать современный математический аппарат для решения конкретных задач;
- рассмотреть основные проблемы термодинамики, статистической физики и физической кинетики;
- сформировать у студентов знания и навыки, позволяющие самостоятельно решать прикладные задачи.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.04.02 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика относится к обязательной вариативной части в изучении Модуля «Основы теоретической физики» и является базовым теоретическим и практическим основанием для подготовки бакалавров по второму профилю «Физика».

Изучение данного модуля базируется на знаниях, умениях, навыках, сформированных в процессе изучения дисциплин: «Высшая математика», «Молекулярная физика».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения модулей: «Машиноведение», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», а также для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к итоговой государственной аттестации.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОК-3 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<ul style="list-style-type: none">• базовую терминологию, относящуюся к различным разделам теоретической механики и механики сплошных сред;• способы	<ul style="list-style-type: none">• продемонстрировать применение различных методов при решении конкретных задач динамики;• решать задачи по	<ul style="list-style-type: none">• навыкам и использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач• навыкам

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			описания движения механических систем; • формулировку основных теорем и законов теоретической механики и механики сплошных сред	данной дисциплине; • проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;	и применять на практике базовые профессиональные навыки • навыкам и использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки)
2.	ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	• математический аппарат теоретической механики и механики сплошных сред; • основные результаты точно-решаемых теоретической механики и механики сплошных сред и практические приложения теоретической механики и механики сплошных сред.	• решать задачи для простых механических моделей; • анализировать физический смысл основных формул, уравнений и результатов теоретической механики и механики сплошных сред	• методами математических преобразований для получения основных физических результатов

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины Б1.В.04.6.2 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика составляет 3 зач.ед. (108 часов) их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего	Семестры
--------------------	-------	----------

	часов	(часы)			
		4			
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	34	34			
Занятия лекционного типа	14	14	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	20	20	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:					
Проработка учебного (теоретического) материала	12	12	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10	-	-	-
Реферат	4	4	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	8	8	-	-	-
Контроль:					
зачет					
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-
	в том числе контактная работа	38,3	38,3		
	зач. ед	3	3		

2.2 Структура модуля:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины «Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика» (для студентов ОФО).

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
<i>Б1.В.04.02 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика</i>						
1.	Основные принципы статистической физики	8	2	2	-	4
2.	Термодинамика равновесных систем	12	2	4	-	6
3.	Статистические распределения для идеальных систем	12	2	4	-	6
4.	Неидеальные системы	10	2	2	-	6
5.	Фазовое и химическое равновесие	8	2	2	-	4
6.	Теория флуктуаций и броуновское движение	10	2	4	-	4
7.	Кинетические уравнения	8	2	2	-	4
	Всего		14	20	-	34

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование разделов	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основные принципы статистической физики	<p>История предмета. Термодинамическая система как объект исследования. Термодинамический принцип аддитивности. Классы аддитивности</p> <p>Описание термодинамических систем. Фазовое пространство. Фазовая траектория. Статистический ансамбль. Функция статистического распределения и ее свойства. Эргодичность. Термодинамическое равновесие. Статистическая независимость. Квазизамкнутые системы. Флуктуации физических величин. Теорема Лиувилля. Постулат о микроканоническом распределении. Квантовая статистика. Статистический оператор и его свойства. Энтропия и статистический вес.</p>	Устный опрос, письменный опрос
2.	Раздел 2. Термодинамика равновесных систем	<p>Термодинамические величины. Температура. Макроскопическое движение. Внешние воздействия. Адиабатический процесс. Давление. Работа и количество тепла. Теплоемкость. Термодинамические потенциалы. Первый и второй закон термодинамики. Теорема Карно. ТД неравенства. Третий закон термодинамики и его следствия. Недостижимость абсолютного нуля температур. Поведение теплоемкости вблизи абсолютного нуля</p> <p>Метод ТД потенциалов. Термодинамика газов. Методы охлаждения газов (процесс Джоуля-Томсона, расширение газа в пустоту и т.д.). Термодинамика магнетиков. Магнитное охлаждение парамагнетиков. Магнитострикция. Термодинамика диэлектриков. Пьезоэффект. Термодинамика стержней. Термодинамика плазмы</p>	Письменный опрос

3.	Раздел 3. Статистические распределения для идеальных систем	<p>Идеальный больцмановский газ. Распределение Больцмана. Свободная энергия идеального газа. Уравнение состояния. Идеальный газ с постоянной теплоемкостью. Закон равнораспределения. Пределы применимости идеального больцмановского газа.</p> <p>Статистика Ферми-Дирака. Ферми-газ при низких температурах. Электронный газ в металлах.</p> <p>Статистика Бозе-Эйнштейна. Бозе-газ при низких температурах.</p> <p>Теплоемкость двухатомного газа. Вклад вращательных, колебательных и электронных степеней свободы. Учет взаимодействий ядерного спина и молекулярного вращения (орто- и пара- водород, орто- и пара- дейтерий)</p> <p>Статистическая теория равновесного излучения. Формула Планка для плотности равновесного излучения. Предельные случаи низких и высоких частот. Формулы Релея-Джинса и Вина. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Теплоемкость и давление равновесного излучения.</p> <p>Теория теплоемкости твердых тел. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Теория теплоемкости твердого тела Эйнштейна. Основы теории Дебая теплоемкости твердых тел.</p> <p>Статистическая физика твердых тел, находящихся в электрических и магнитных полях. Расчет зависимости диэлектрической восприимчивости тел от температуры. Формула Дебая и закон Кюри. Зависимость магнитной восприимчивости твердых тел от температуры. Закон Кюри – Вейсса.</p>	Устный опрос
----	---	--	--------------

4.	Раздел 4. Неидеальные системы	<p>Неидеальный газ. Учет молекулярного взаимодействия в системе. Системы с коротко действующими силами, Уравнение состояния классического слабо неидеального газа. Вириальное разложение. Расчет первых поправок к основным ТД величинам. Формула Ван-дер-Ваальса.</p> <p>Теория классических равновесных неидеальных систем. Системы с дальним взаимодействием. Уравнение состояния полностью ионизированной плазмы. Расчет первых поправок к основным ТД функциям</p>	Устный опрос
5.	Раздел 5. Фазовое и химическое равновесие	<p>Фазовое равновесие и фазовые переходы. ТД системы с переменным числом частиц. Химический потенциал. Условия равновесия двух фаз. Классификация ФП. ФП 1-го рода. Формула Клайперона-Клаузиуса. Критическая точка. Условия равновесия трех фаз. Фазовое равновесие гетерогенной системы с учетом сил поверхностного натяжения. ФП 2-го рода. Уравнения Эренфеста.</p> <p>Общие условия равновесия в химически реагирующих системах. Равновесные химические реакции в смеси идеальных газов. Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Тепловой эффект химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа</p>	Собеседование

6.	Раздел 6. Теория флуктуаций и броуновское движение	<p>Теория флуктуаций основных термодинамических величин. Метод корреляционных функций.</p> <p>Броуновское движение и случайные процессы. Физические характеристики броуновского движения. Стохастические дифференциальные уравнения. Формулы для средних значений от квадратов изменений импульса и смещения. Уравнение Смолуховского. Уравнение Фоккера-Планка и его простейшие применения. Спектральные представления в теории случайных процессов. Временные корреляционные функции. Спектральная плотность случайного гауссовского процесса. Тепловые шумы и обобщенная формула Найквиста</p>	Устный опрос
7.	Раздел 7. Кинетические уравнения	<p>Иерархия временных и пространственных масштабов. Интеграл столкновений Боголюбова. Переход к интегралу столкновений Больцмана. Свойства интеграла столкновений Больцмана. Функция распределения Максвелла. H-теорема Больцмана. Статистическое обоснование уравнений газовой динамики. Построение уравнений гидродинамического приближения; кинетическое уравнение для легкой компоненты; уравнение кинетического баланса</p> <p>Микроскопические уравнения для заряженных частиц и поля. Параметры разреженной плазмы. Приближение вторых корреляционных функций (поляризационное приближение). Интеграл столкновений Балеску-Ленарда. Эффективный потенциал. Интеграл столкновений Ландау. Свойства интегралов столкновений для разреженной плазмы. Приближение бесстолкновительной плазмы. Затухание Ландау.</p>	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

Структура практических занятий:

1. Проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы.
2. Выборочная проверка наличия и правильности выполнения домашнего задания.
3. Разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе.
4. Рассмотрение теоретических оснований для практики текущей темы.
5. Разбор практических методов и решение соответствующих задач.
6. Корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.

На некоторых практических занятиях проводится аудиторная контрольная работа.

Темы семинаров по дисциплине

1. Основные принципы статистической физики
2. Термодинамика равновесных систем
3. Статистические распределения для идеальных систем
4. Неидеальные системы
5. Фазовое и химическое равновесие
6. Теория флуктуаций и броуновское движение
7. Кинетические уравнения

2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрено

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине состоит из заданий, соответствующих каждому практическому занятию.

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

- выполнение домашних заданий (практических и теоретических);
- выполнение домашних контрольных работ (как средство подготовки к аудиторным контрольным работам);
- подготовка к практическим занятиям, работа с лекционным материалом;
- подготовка к экзамену.

Виды самостоятельной работы студентов:

1. Работа с научной и учебно-методической литературой (указывается далее).
2. Подготовка к выполнению работ лабораторного практикума (соответствующие учебно-методические пособия указываются далее).
3. Прохождение тестирования обучающего и контролирующего характера.
4. Написание рефератов (примерные темы указываются далее)
5. изучение обязательной и дополнительной литературы;
6. выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях;
7. поиск информации по заданной теме в сети Интернет;
8. самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий;
9. подготовка к написанию контрольных работ, тестов, сдача экзамена.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Миронова, Г.А. Молекулярная физика и термодинамика в вопросах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Миронова, Н.Н. Брандт, А.М. Салецкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа:
2	Выполнение	

	индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	https://e.lanbook.com/book/3718. — Загл. с экрана. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И. Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.
3	Реферат	
4	Подготовка к текущему контролю	

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения модуля «Общая и экспериментальная физика» предусматривается использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- лекции;
- тестирования с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий;
- подготовка письменных рефератов по темам курса.

Темой реферата должна быть история открытия конкретного физического закона или развитие представлений о природе конкретного явления. Кроме того, темой реферата может служить научная деятельность в области физики отдельных ученых и научных школ.

При организации самостоятельной работы занятий используются следующие образовательные технологии: учебно-методическое сопровождение дисциплины, работа с литературой, пакеты прикладных программ, локальные (университетские, факультетские, кафедральные) и глобальные компьютерные сети и др.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Создание проблемных ситуаций, использование компьютерных демонстраций	4
	ПР	Коллективное решение физических задач и тестовых заданий, работа в малых группах	4

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Вопросы для устного или письменного опроса

1. ТД принцип аддитивности. Классы аддитивности.
2. Фазовое пространство. Фазовая траектория. Статистический ансамбль. Функция статистического распределения и ее свойства. Эргодичность.
3. ТД равновесие. Статистическая независимость. Квазизамкнутые системы. Флуктуации физических величин.
4. Теорема Лиувилля.
5. Постулат о микроканоническом распределении.

6. Квантовая статистика. Статистический оператор и его свойства.
7. Энтропия и статистический вес.
8. Термодинамические величины. Температура. Адиабатический процесс. Давление.
9. Термодинамические потенциалы.
10. Первый и второй закон термодинамики. Теорема Карно. Третий закон термодинамики и его следствия. Поведение теплоемкости вблизи абсолютного нуля.
11. ТД неравенства. Принцип Ле Шателье-Брауна.
12. Работа и количество тепла. Теплоемкость.
13. Методы охлаждения газов (процесс Джоуля-Томсона, расширение газа в пустоту и т.д.)
14. Термодинамика магнетиков. Магнитное охлаждение парамагнетиков. Магнотострикция. Термодинамика диэлектриков. Пьезоэффект.
15. Фазовые переходы. ТД системы с переменным числом частиц. Химический потенциал. Условия равновесия двух фаз. Классификация ФП. ФП 1-го рода. Формула Клайперона-Клаузиуса. Критическая точка. Условия равновесия трех фаз.
16. Фазовое равновесие гетерогенной системы с учетом сил поверхностного натяжения.
17. ФП 2-го рода. Уравнения Эренфеста.
18. Термодинамика ФП “проводник-сверхпроводник”.
19. Каноническое распределение Гиббса. Распределение Максвелла. Примеры: классический и квантовый осциллятор, классический и квантовый ротатор.
20. Свободная энергия в распределении Гиббса.
21. Большое каноническое распределение Гиббса.
22. ТД эквивалентность канонических распределений.
23. Идеальный больцмановский газ. Распределение Больцмана. Пределы применимости идеального больцмановского газа.
24. Свободная энергия идеального газа. Уравнение состояния.
25. Закон равномерного распределения.
26. Теплоемкость двухатомного газа. Вклад вращательных, колебательных и электронных степеней свободы.
27. Учет взаимодействий ядерного спина и молекулярного вращения (орто- и параводород, орто- и пара-дейтерий).
28. Статистическая теория равновесного излучения. Формула Планка для плотности равновесного излучения. Предельные случаи низких и высоких частот. Формулы Релея-Джинса и Вина. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Теплоемкость равновесного излучения. Давление равновесного излучения.
29. Теплоемкость твердых тел. Модель Дебая. Модель Эйнштейна. Закон Дюлонга-Пти.
30. Теория классических равновесных неидеальных систем. Учет молекулярного взаимодействия в системе. Потенциал Ленарда-Джонса. Уравнение состояния классического слабонеидеального газа. Вириальное разложение. Расчет первых поправок к основным ТД функциям газа Ван-дер-Ваальса.
31. Теория классических равновесных неидеальных систем. Системы с дальним взаимодействием. Уравнение состояния полностью ионизованной плазмы. Расчет первых поправок к основным ТД функциям
32. Статистика Ферми-Дирака и статистика Бозе-Эйнштейна. Уравнение состояния слабовырожденного газа.
33. Ферми- газ при низких температурах. Электронный газ в металлах.
34. Бозе- газ при низких температурах. Бозе-Эйнштейновская конденсация.
35. Броуновское движение и его физические характеристики.

36. Формулы для средних значений от квадратов изменений импульса и смещения.
37. Временные масштабы и характер эволюции системы.
38. Случайные стационарные Марковские процессы.
39. Уравнение Смолуховского.
40. Уравнение Фоккера-Планка и его простейшие применения.
41. Временные корреляционные функции.
42. Спектральная плотность случайного гауссовского процесса.
43. Тепловые шумы и обобщенная формула Найквиста
44. Иерархия временных и пространственных масштабов.
45. Интеграл столкновений Боголюбова. Свойства интеграла столкновений Больцмана.
46. H-теорема Больцмана. Необратимый характер эволюции макроскопических систем.
47. Уравнения газовой динамики в нулевом приближении по газодинамическому параметру (уравнения переноса для идеального газа).
48. Микроскопические уравнения для заряженных частиц и поля. Параметры разреженной плазмы.
49. Приближение вторых корреляционных функций (поляризационное приближение).
50. Интеграл столкновений Балеску-Ленарда. Эффективный потенциал.
51. Интеграл столкновений Ландау. Свойства интегралов столкновений для разреженной плазмы.
52. Приближение бесстолкновительной плазмы. Затухание Ландау

Темы рефератов (примерные)

1. Агрегатные состояния вещества. Основные признаки
 1. Термодинамическая температура
 2. Эмпирические шкалы температур
 3. Элементы комбинаторики
 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей, условная вероятность.
 5. Дискретные случайные величины, закон распределения дискретных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия
 7. Понятие флуктуации, среднее число частиц, зависимость флуктуаций от числа частиц в системе.
8. Экспериментальная проверка распределения Максвелла
9. Опыты Перрена
10. Атмосферы планет
11. Определение длины свободного пробега молекул
12. Броуновское движение
13. Демон Максвелла
14. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления
15. Термоэлектрические явления.
16. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
17. Диаграмма состояния трехфазной системы. Тройная точка
18. Определение водяного эквивалента калориметра и термометра.
19. Определение удельной теплоёмкости твёрдых тел.
20. Определение термического коэффициента давления газа.
21. Изучение поверхностного натяжения жидкостей.
22. Определение удельной теплопроводности твёрдых тел.
23. Определение относительной и абсолютной влажности воздуха.
24. Определение удельной теплоёмкости воздуха при постоянном давлении.

25. Определение отношения молярных теплоёмкостей C_p/C_V для воздуха.
26. Измерение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити.
27. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей по методу Пуазейля.
28. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.
29. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова.
30. Исследование функции распределения электронов вольфрамового термокатода.
31. Изучение распределения частиц в гравитационном поле Земли.
32. Определение универсальной газовой постоянной и механического эквивалента тепла методом изобарного расширения
33. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу максимального движения в пузырьке
34. Определение отношения удельных теплоемкостей методом Клемана и Дезорма
35. Определение радиуса капилляров

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы промежуточной аттестации.

1. Термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем.
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ).
3. Основное уравнение МКТ.
4. Идеальный газ.
5. Газовые законы. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
6. Распределения Максвелла и Больцмана.
7. Термодинамическая система, параметры её состояния.
8. Внутренняя энергия, работа газа и количество теплоты.
9. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
10. Второе начало термодинамики. Тепловые машины.
11. Цикл Карно.
12. Теорема Нернста.
13. Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотермы Ван-дер-Ваальса и Эндрюса.
14. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление Лапласа. Капиллярные явления.
15. Свойства твёрдых тел. Аморфные и кристаллические тела.
16. Диаграмма состояния. Тройная точка.
17. Фазовые переходы первого и второго родов. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Миронова, Г.А. Молекулярная физика и термодинамика в вопросах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Миронова, Н.Н. Брандт, А.М. Салецкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3718>. — Загл. с экрана.

2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И. Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5.3. Периодические издания:

1. Известия ВУЗов. Серия: Физика
2. Физика в школе
3. Физика твердого тела
4. Вестник МГУ. Серия: Физика. Астрономия
5. Вестник СПбГУ. Серия: Физика. Химия

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://elibrary.ru/> eLIBRARY – Научная электронная библиотека

<http://www.edu.ru> - Каталог образовательных интернет-ресурсов.

<http://ru.wikipedia.org> - сетевая энциклопедия «Википедия»

<http://www.college.ru> - сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам

<http://www.edu.ru> - Российское образование - Федеральный портал.

<http://www.elementy.ru> - сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины

<http://www.krugosvet.ru> - сетевая энциклопедия «Кругосвет».

<http://www.naturalscience.ru> - сайт, посвященный вопросам естествознания

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Рекомендации по освоению дисциплины на лекционных занятиях:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту и рекомендованной учебной литературе материал предыдущей лекции;

бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины;

при затруднениях необходимо обратиться к лектору по графику его консультаций или на практических занятиях.

Рекомендации по освоению дисциплины на практических занятиях:

на занятия носить конспект лекций и рекомендованный сборник задач;

до очередного практического занятия по конспекту и рекомендованной учебной литературе проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия;

в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Операционная система Windows XP (или выше);

Программа для создания и проведения презентаций Microsoft Power Point

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Не требуется

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО) (ауд. №21, ауд. №22)
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное доской и учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО) (ауд. №21, ауд. №22)
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Специальное помещение, оснащенное доской и учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО), демонстрационное оборудование, типовой комплект плакатов, типовой комплект демонстраций (ауд. №21, ауд. №22, ауд. №219С)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Специальное помещение, оснащенное доской и учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО) (ауд. №21, ауд. №22)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.