

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:25

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4155021a6ee51e731a19

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

### Рабочая программа дисциплины

### ФИЗИКА

### Молекулярная физика и термодинамика

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Профиль подготовки: Технологии в микроэлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 4 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:  
экзамен(ы) 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18			18	18
Лабораторные			18	18	18	18
Практические	18	18			18	18
В том числе инт.			8	8	8	8
Итого ауд.	36	36	18	18	54	54
Контактная работа	36	36	18	18	54	54
Сам. работа	36	36	18	18	54	54
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	72	72	144	144

Рабочая программа дисциплины Молекулярная физика и термодинамика / сост. Вerveйко М.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры физики и нанотехнологий; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 218 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Молекулярная физика и термодинамика" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиль Технологии в наноэлектронике

Составитель(и):

Вerveйко М.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры физики и нанотехнологий

© Курский государственный университет, 2017

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Приобретение знаний и умений по исследованию молекулярного строения, свойств и процессов, происходящих в различных фазовых состояниях вещества, формирование фундаментальных, общекультурных и профессиональных компетенций физика, подготовка к усвоению курсов, для которых «Молекулярная физика и термодинамика» является основой.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
--------------------	------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики**

**Знать:**

основные положения, законы и методы молекулярной физики и термодинамики

роль и место молекулярной физики и термодинамики в современной научной картине мира

границы применимости законов молекулярной физики и термодинамики

**Уметь:**

понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной физики и термодинамики

пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами, моделями и методами молекулярной физики и термодинамики

самостоятельно осваивать материал, выходящий за рамки изученной дисциплины

**Владеть:**

навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами

основными понятиями, законами, моделями и методами молекулярной физики и термодинамики

навыками обработки и анализа теоретической и экспериментальной информации в области молекулярной физики и термодинамики

**ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат**

**Знать:**

современные методы анализа и исследований, необходимые для верификации теоретических положений молекулярной физики и термодинамики

технику и методику эксперимента в молекулярной физике и термодинамике; особенности интерпретации полученных экспериментальных данных

принципы использования на практике основных положений, законов и методов молекулярной физики и термодинамики

**Уметь:**

выбирать методы анализа и исследований для подтверждения теоретических положений молекулярной физики и термодинамики

использовать экспериментальные и практические методы исследования в молекулярной физике и термодинамике

представлять и интерпретировать результаты теоретических и экспериментальных исследований

**Владеть:**

навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования в области молекулярной физики и термодинамики

навыками представления и интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований

навыками решения проблем, возникающих в ходе исследований, с привлечением необходимого физико-математического аппарата

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Введение. Молекулярно-кинетическая теория.</b>	Раздел			
1.1	Основные явления, понятия, модели и разделы молекулярной физики и термодинамики. Задачи молекулярной физики и термодинамики.	Лек	2	2	0

1.2	Основные явления, понятия, модели и разделы молекулярной физики и термодинамики. Задачи молекулярной физики и термодинамики.	Пр	2	2	0
1.3	Основные явления, понятия, модели и разделы молекулярной физики и термодинамики. Задачи молекулярной физики и термодинамики.	Ср	2	6	0
1.4	Основные положения и понятия молекулярно-кинетической теории. Статистический и термодинамический методы исследования и описания молекулярных систем.	Лек	2	2	0
1.5	Основные положения и понятия молекулярно-кинетической теории. Статистический и термодинамический методы исследования и описания молекулярных систем.	Пр	2	2	0
1.6	Основные положения и понятия молекулярно-кинетической теории. Статистический и термодинамический методы исследования и описания молекулярных систем.	Ср	2	6	0
1.7	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы.	Лек	2	2	0
1.8	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы.	Пр	2	2	0
1.9	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы.	Лаб	3	6	4
1.10	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы.	Ср	2	2	0
1.11	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы.	Ср	3	4	0
	<b>Раздел 2. Классическая и квантовая статистика. Основы термодинамики. Реальные газы.</b>	Раздел			
2.1	Основные понятия классической и квантовой статистики.	Лек	2	2	0
2.2	Основные понятия классической и квантовой статистики.	Пр	2	2	0
2.3	Основные понятия классической и квантовой статистики.	Ср	2	2	0
2.4	Явления переноса в газах.	Лек	2	2	0
2.5	Явления переноса в газах.	Пр	2	2	0
2.6	Явления переноса в газах.	Лаб	3	2	0
2.7	Явления переноса в газах.	Ср	2	2	0
2.8	Основы термодинамики. Реальные газы.	Лек	2	2	0
2.9	Основы термодинамики. Реальные газы.	Пр	2	2	0
2.10	Основы термодинамики. Реальные газы.	Лаб	3	4	2

2.11	Основы термодинамики. Реальные газы.	Ср	2	6	0
2.12	Основы термодинамики. Реальные газы.	Ср	3	6	0
	<b>Раздел 3. Поверхностные и капиллярные явления. Твердые тела.</b>	Раздел			
3.1	Силы поверхностного натяжения. Энергия молекул поверхностного слоя. Коэффициент поверхностного натяжения.	Лек	2	2	0
3.2	Силы поверхностного натяжения. Энергия молекул поверхностного слоя. Коэффициент поверхностного натяжения.	Пр	2	2	0
3.3	Силы поверхностного натяжения. Энергия молекул поверхностного слоя. Коэффициент поверхностного натяжения.	Лаб	3	2	2
3.4	Силы поверхностного натяжения. Энергия молекул поверхностного слоя. Коэффициент поверхностного натяжения.	Ср	2	6	0
3.5	Аморфные и кристаллические тела. Моно- и поликристаллы. Основные понятия кристаллографии.	Лек	2	2	0
3.6	Аморфные и кристаллические тела. Моно- и поликристаллы. Основные понятия кристаллографии.	Пр	2	2	0
3.7	Аморфные и кристаллические тела. Моно- и поликристаллы. Основные понятия кристаллографии.	Лаб	3	2	0
3.8	Аморфные и кристаллические тела. Моно- и поликристаллы. Основные понятия кристаллографии.	Ср	2	6	0
3.9	Жидкие кристаллы. Открытие жидких кристаллов. Классификация и типы жидких кристаллов. Применение жидких кристаллов в технике.	Лек	2	2	0
3.10	Жидкие кристаллы. Открытие жидких кристаллов. Классификация и типы жидких кристаллов. Применение жидких кристаллов в технике.	Пр	2	2	0
3.11	Жидкие кристаллы. Открытие жидких кристаллов. Классификация и типы жидких кристаллов. Применение жидких кристаллов в технике.	Лаб	3	2	0
3.12	Жидкие кристаллы. Открытие жидких кристаллов. Классификация и типы жидких кристаллов. Применение жидких кристаллов в технике.	Ср	3	8	0
3.13		Экзамен	3	36	0

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Молекулярная физика и термодинамика" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

### 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Молекулярная физика и термодинамика" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Волькенштейн В.С. - Сборник задач по общему курсу физики: для ст-ов техн. вузов - СПб.: Книжный мир, 2007.		20
Л1.2	Савельев И.В. - Курс общей физики. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика: учеб. пособие для вузов, доп. УМО - СПб.: Лань, 2008.		9

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Холявко В.Н., Ким В.Ф., Буриченко А.П., Суханов И.И., Формусатик И.Б. - Измерение физических величин. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45088.html">http://www.iprbookshop.ru/45088.html</a>	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л3.1	Неручев Ю.А. - Вводный практикум по экспериментальной и общей физике: Учеб. пособие, доп. УМО - Курск: КГУ, 2005.		45
Л3.2	Курский гос. ун-т, Кафедра общей физики - Лабораторный практикум по физике. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: напр. подготовки 010700 - Физика - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2012.	<a href="ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000529.pdf">ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000529.pdf</a>	1
Л3.3	Вервейко В. Н., Вервейко М. В. - Молекулярная физика и термодинамика: курс лекций - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2014.	<a href="ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000440.pdf">ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000440.pdf</a>	1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронные ресурсы по физике
Э2	Справочные материалы по физике
Э3	Электронные ресурсы по физике
Э4	Электронные ресурсы по физике

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817;
7.3.1.2	7-Zip Свободная лицензия GNU LGPL;
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC Бесплатное программное обеспечение;
7.3.1.4	Google Chrome Свободная лицензия BSD.

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	1. <a href="http://fizika.ru">http://fizika.ru</a>
7.3.2.2	2. <a href="http://metod-f.narod.ru">http://metod-f.narod.ru</a>
7.3.2.3	3. <a href="http://physica.vsem.narod.ru">http://physica.vsem.narod.ru</a>
7.3.2.4	4. <a href="http://physics.viz.ru">http://physics.viz.ru</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Лаборатория механики и молекулярной физики для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33, 181.
7.2	Доска аудиторная комбинированная 5 рабочих поверхностей (покрытие зеленое) – 1 шт.
7.3	Комплект встроенной мебели для лабораторных работ – 1 шт.
7.4	прибор ФПМ-02 – 1 шт.
7.5	прибор ФПМ-04 – 1 шт.
7.6	прибор ФПМ-05 – 1 шт.
7.7	прибор ФПМ-06 – 1 шт.

7.8	Вращающийся маятник – 1 шт.
7.9	Генератор ГЗ-34 – 1 шт.
7.10	Крутильный маятник ФП-8а – 1 шт.
7.11	Микроскоп МБР-3 – 1 шт.
7.12	Микроскоп Мир-2 – 1 шт.
7.13	Потенциометр Р-307 – 1 шт.
7.14	Прибор момента инерции тел ТМ-98 – 1 шт.
7.15	Прибор ФП-102А – 1 шт.
7.16	Прибор ФПМ-03 – 1 шт.
7.17	Прибор ФПМ-09 – 2 шт.
7.18	Физический прибор ФП-1 – 1 шт.
7.19	Физический прибор ФП-26А – 1 шт.
7.20	Стол лабораторный – 14 шт.
7.21	Стул – 46 шт.
7.22	Шкаф стенка – 1 шт.
7.23	Учебно-наглядные пособия, представленные комплектом мультимедийных презентаций «Молекулярная физика и термодинамика».
7.24	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 181.
7.25	2. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146.
7.26	Столов – 61 шт.
7.27	Посадочных мест – 162 шт.
7.28	Компьютеров:
7.29	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz
7.30	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Указания по подготовке к занятиям лекционного типа:

Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Электронный конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала путем иллюстрирования лекции схемами, таблицами, рисунками, фотографиями и т.п.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить материал предыдущей. При затруднениях в восприятии лекционного материала следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, к лектору (по графику его консультаций).

### 1.2. Указания по подготовке к практическим занятиям:

Обучающиеся на занятиях практического типа должны освоить применение теоретических знаний для решения практических задач под руководством преподавателя. Выполнять самостоятельные задания. При затруднениях в восприятии материала практических занятий следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, или к преподавателю на занятиях практического типа.

### 1.3. Указания по подготовке к лабораторным занятиям:

К выполнению лабораторного практикума допускаются только студенты, сдавшие допуск по технике безопасности, о чем делается запись в соответствующем журнале.

Перед выполнением любой лабораторной работы необходимо самостоятельно проработать теоретический материал, изучить методику проведения и планирования эксперимента, освоить измерительные средства, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

После выполнения лабораторной работы студент обязан сдать отчет о проделанной работе и ответить на контрольные вопросы.

### 1.4. Методические указания по выполнению самостоятельной работы:

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины.

Самостоятельное изучение отдельных теоретических вопросов рекомендуется по основной, дополнительной и методической литературе, указанной в содержании рабочей программы.

### 1.5. Методические указания по работе с литературой:

Работая с литературным источником, вначале следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие, бегло его прочитать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро.

Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.