

**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., профессор Саркисян Аик Араевич*

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**Дисциплина: Б1.О.06 «Физика 1»**

**Направление: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**  
**Профиль: Квантовая информатика**

## 1. Аннотация

### Краткое содержание:

Данный курс посвящен изложению основ механики и молекулярной физики студентам 1-го курса физико-технических направлений. Этот курс знакомит студентов с основами кинематики, динамики Ньютона, кинематики и динамики вращательного движения, законами сохранения в механических системах, основам молекулярно-кинетической теории, термодинамики, статистической физики. Особое внимание уделяется ознакомлению студентов с основами высшей математики и применению этих знаний для решения задач по физике.

## 2. Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности:

Физика 2, Физика 3, Физика 4, 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.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах
<b>1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:</b>	<b>288/ 8 кр.</b>
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>102</b>
1.1.1. Лекции	<b>34</b>
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	<b>34</b>
1.1.2.1. Контрольные работы	
1.1.3. Лабораторные занятия	<b>34</b>
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	<b>132</b>
1.2.1. Подготовка к экзаменам	
1.2.2.	
1.2.2.1. Письменные домашние задания	
Итоговый контроль (экзамен, зачет, диф. зачет - указать)	<b>Экзамен 54</b>

### 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		
<b>Вид учебной работы/контроля</b>								
<b>Контрольная работа</b>				0	0,5	0,5		
Тест								
Курсовая работа								
<b>Лабораторные работы</b>	0	0,5	0,5					
Письменные домашние задания								
Эссе								
<b>Решение задач</b>	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
<b>Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)</b>								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					
<b>Механика</b>	<b>51</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>17</b>
Раздел 1. Кинематика		3		3	2
Раздел 2. Динамика материальной точки		2		2	2
Раздел 3. Упругие силы, силы трения, сила тяжести и вес		2		2	2
Раздел 4. Законы сохранения		3		3	2
Раздел 5. Закон сохранения импульса. Соударение тел. Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном поле сил.		3		3	3
Раздел 6. Механика твердого тела		2		2	2
Раздел 7. Колебательное движение		2		2	4
МОДУЛЬ 2					
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>45</b>	<b>17</b>		<b>16</b>	<b>12</b>
Раздел 8. Предварительные сведения		2		2	2
Раздел 9. Внутренняя энергия системы		2		2	2
Раздел 10. Уравнение состояния идеального газа		2		2	2
Раздел 11. Изопроцессы. Уравнения адиабаты идеального газа. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Ван-дер-ваальсовский газ		3		3	3
Раздел 12. Статистическая физика		2		2	2
Раздел 13. Барометрическая формула		2		2	2
Раздел 14. Макро и микросостояния, энтропия		2		2	2
Раздел 15. Термодинамика		2		2	2
<b>ИТОГО</b>	<b>102</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>34</b>

## **6.2 Содержание разделов и тем дисциплины**

### **6.2.1 Разделы и темы лекций**

#### **Механика**

- Раздел 1. Кинематика:  
Механическое движение. Скорость. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.
- Раздел 2. Динамика материальной точки:  
Первый закон Ньютона. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Понятие силы. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.
- Раздел 3. Упругие силы, силы трения, сила тяжести и вес.
- Раздел 4. Законы сохранения:  
Сохраняющиеся величины. Работа, мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия, консервативные силы. Закон сохранения энергии.
- Раздел 5. Закон сохранения импульса. Соударение тел. Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном поле сил.
- Раздел 6. Механика твердого тела:  
Уравнения движения и равновесия твердого тела. Момент силы. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции.
- Раздел 7. Колебательное движение:  
Общие сведения о колебаниях, малые колебания. Гармонические колебания, маятник.

#### **Молекулярная физика и термодинамика**

- Раздел 8. Предварительные сведения:  
Статистическая физика и термодинамика. Состояния системы. Процесс.
- Раздел 9. Внутренняя энергия системы:  
Работа, совершаемая телом при изменениях объема. Температура.
- Раздел 10. Уравнение состояния идеального газа:  
Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.
- Раздел 11. Изопроцессы. Уравнения адиабаты идеального газа.  
Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Ван-дер-ваальсовский газ.

- Раздел 12. Статистическая физика:  
Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стенку, давление газа на стенку. Средняя энергия молекула.
- Раздел 13. Барометрическая формула:  
Распределение Больцмана. Распределение Максвелла.
- Раздел 14. Макро и микросостояния, энтропия.
- Раздел 15. Термодинамика:  
Основные законы термодинамики. Цикл Карло. Термодинамическая школа температур.

### **6.2.2. Лабораторный практикум**

№	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	<b>1.</b>	Измерения и погрешности измерений.
2.		Определение скорости полета пули при помощи баллистического маятника.
3.		Определение скорости пули при помощи крутильного маятника.
4.		Определение скорости пули при помощи крутильного маятника.
5.		Определение ускорения свободного падения при помощи физического и математического маятника.
6.		Изучение движения маятника Максвелла.
7.		Определение коэффициента инерции твердого тела.
8.		Изучение вращательного движения тела.
9.	<b>2</b>	Определение отношения удельных теплоемкостей $\frac{C_p}{C_v}$ для воздуха.
10.		Определение объемного расширения жидкости и металла.
11.		Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса.
12.		Определение коэффициента трения воздуха и длины свободного пробега.
13.		Определение зависимости температуры кипения от давления.

### **7. Экзаменационные вопросы**

1. Механическое движение. Скорость.
2. Тангенциальное и нормальное ускорение.
3. Кинематика вращательного движения.
4. Угловая скорость, угловое ускорение.
5. Первый закон Ньютона.
6. Масса и импульс тела.
7. Второй закон Ньютона.
8. Понятие силы.

9. Третий закон Ньютона.
10. Принцип относительности Галилея.
11. Упругие силы, силы трения, сила тяжести и вес.
12. Сохраняющиеся величины.
13. Работа, мощность.
14. Кинетическая энергия.
15. Потенциальная энергия, консервативные силы.
16. Закон сохранения энергии.
17. Закон сохранения импульса.
18. Соударение тел.
19. Закон сохранения момента импульса.
20. Движение в центральном поле сил.
21. Уравнения движения и равновесия твердого тела.
22. Момент силы Вращение тела вокруг неподвижной оси.
23. Момент инерции.
24. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
25. Применение законов динамики твердого тела.
26. Общие сведения о колебаниях, малые колебания.
27. Гармонические колебания, маятник.
28. Векторная диаграмма, сложение колебаний Биения.
29. Затухающие колебания.
30. Вынужденные колебания.
31. Параметрический резонанс.
32. Статистическая физика и термодинамика.
33. Состояния системы. Процесс.
34. Работа, совершаемая телом при изменениях объема. Температура.
35. Уравнение состояния идеального газа
36. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.
37. Изопроцессы.
38. Уравнения адиабаты идеального газа.
39. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах.
40. Ван-дер-ваальсовский газ.
41. Характер теплового движения молекул.
42. Число ударов молекул о стенку, давление газа на стенку.
43. Средняя энергия молекула.
44. арометрическая формула
45. Распределение Больцмана.
46. Распределение Максвелла.
47. Макро и микросостояния, энтропия.
48. Основные законы термодинамики.
49. Цикл Карло.
50. Термодинамическая школа температур.

## **8. Список Литературы**

### **а) Основная литература**

1. Курс общей физики: в 4 т.: учебное пособие/ Игорь Владимирович Савельев; И. В. Савельев. - 2-е изд., стереотип. - Москва: КноРус

2. Трофимова В.И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов/ Т. И. Трофимова. - 19-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2012. - 560 с

**б) Дополнительная литература**

3. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=375844> (дата обращения 19.05.2016)