

**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 Агаронян Камо Гамлетович*

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**Дисциплина: Б1.О.06 «Механика»**

**Направление: 11.03.03 «Конструирование и технология  
электронных средств»**

**ЕРЕВАН**

## 1. Аннотация

### Краткое содержание:

В данном курсе рассмотрены основные законы как нерелятивистской (ньютоновской), так и релятивистской механики — законы движения и законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. На большом количестве примеров и задач показано, как следует применять эти законы при решении различных конкретных вопросов.

Данный курс предназначен для студентов физических и инженерно-технических специальностей вузовентов.

*Цель этого курса* — сосредоточить внимание на основных законах механики (законах движения и законах сохранения импульса, энергии и момента импульса), а также показать, как следует применять эти законы при решении различных конкретных задач.

Курс состоит из двух частей: ньютоновская механика и релятивистская механика.

В первой части законы механики рассматриваются в ньютоновском приближении, т. е. при скоростях движения, значительно меньших скорости света, во второй — при скоростях, сравнимых со скоростью света. В каждой главе сначала излагается теория соответствующего вопроса, а затем на ряде наиболее поучительных и интересных в физическом отношении примеров и задач показывается, как следует подходить к их решению.

## 2. Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности:

Электромагнетизм, Волновые процессы, Квантовая физика, Физика макросистем, 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:**

<b>Виды учебной работы</b>	<b>Всего, в акад. часах</b>
<b>1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:</b>	<b>252 / 7 кр.</b>
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>120</b>
1.1.1. Лекции	<b>52</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>78</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					
Раздел 1. Основы кинематики	14	6		4	4
Раздел 2. Основное уравнение динамики	18	8		4	6
Раздел 3. Закон сохранения импульса	16	6		6	4
Раздел 4. Закон сохранения энергии	16	8		4	4
МОДУЛЬ 2					
Раздел 5. Закон сохранения момента импульса	14	6		4	4
Раздел 6. Колебания	14	6		4	4
Раздел 7. Кинематика специальной теории относительности	14	6		4	4
Раздел 8. Релятивистская динамика	14	6		4	4
<b>ИТОГО</b>	<b>120</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>34</b>

### 6.2 Содержание разделов и тем дисциплины

#### МОДУЛЬ 1

Введение

#### Раздел 1. Основы кинематики

1.1. Кинематика точки

1.2. Кинематика твердого тела

1.3. Преобразование скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета

#### Раздел 2. Основное уравнение динамики

2.1. Инерциальные системы отсчета

- 2.2. Основные законы ньютоновской динамики
- 2.3. Силы
- 2.4. Основное уравнение динамики
- 2.5. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции

### **Раздел 3. Закон сохранения импульса**

- 3.1. О законах сохранения
- 3.2. Импульс системы
- 3.3. Закон сохранения импульса
- 3.4. Центр масс. Д-система
- 3.5. Движение тела переменной массы

### **Раздел 4. Закон сохранения энергии**

- 4.1. Работа и мощность
- 4.2. Консервативные силы. Потенциальная энергия
- 4.3. Механическая энергия частицы в поле
- 4.4. Потенциальная энергия системы
- 4.5. Закон сохранения механической энергии системы
- 4.6. Столкновение двух частиц
- 4.7. Механика несжимаемой жидкости

## **МОДУЛЬ 2**

### **Раздел 5. Закон сохранения момента импульса**

- 5.1. Момент импульса частицы. Момент силы
- 5.2. Закон сохранения момента импульса
- 5.3. Собственный момент импульса
- 5.4. Динамика твердого тела

### **Раздел 6. Колебания**

- 6.1. Гармонические колебания
- 6.2. Сложение гармонических колебаний
- 6.3. Затухающие колебания
- 6.4. Вынужденные колебания

### **Раздел 7. Кинематика специальной теории относительности**

- 7.1. Трудности дорелятивистской физики
- 7.2. Постулаты Эйнштейна
- 7.3. Замедление времени и сокращение длины
- 7.4. Преобразования Лоренца
- 7.5. Следствия из преобразований Лоренца

### **Раздел 8. Релятивистская динамика**

- 8.1. Релятивистский импульс
- 8.2. Основное уравнение релятивистской динамики.

- 8.3. Закон взаимосвязи массы и энергии
- 8.4. Связь между энергией и импульсом частицы
- 8.5. Система релятивистских частиц

## **7. Экзаменационные вопросы**

1. Кинематика точки
2. Кинематика твердого тела
3. Преобразование скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета
4. Инерциальные системы отсчета
5. Основные законы ньютоновской динамики
6. Силы
7. Основное уравнение динамики
8. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции
9. О законах сохранения
10. Импульс системы
11. Закон сохранения импульса
12. Центр масс. Д-система
13. Движение тела переменной массы
14. Работа и мощность
15. Консервативные силы. Потенциальная энергия
16. Механическая энергия частицы в поле
17. Потенциальная энергия системы
18. Закон сохранения механической энергии системы
19. Столкновение двух частиц
20. Механика несжимаемой жидкости
21. Момент импульса частицы. Момент силы
22. Закон сохранения момента импульса
23. Собственный момент импульса
24. Динамика твердого тела
25. Гармонические колебания
26. Сложение гармонических колебаний
27. Затухающие колебания
28. Вынужденные колебания
29. Трудности дорелятивистской физики
30. Постулаты Эйнштейна
31. Замедление времени и сокращение длины
32. Преобразования Лоренца
33. Следствия из преобразований Лоренца
34. Релятивистский импульс
35. Основное уравнение релятивистской динамики.
36. Закон взаимосвязи массы и энергии
37. Связь между энергией и импульсом частицы
38. Система релятивистских частиц

## **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)
4. Иродов И.Е. Механика, Основные законы, 2010г.