

**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 Арутюнян Володя Артаваздович*

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**Дисциплина: Б1.О.10 «Волновые процессы»**

**Направление: 11.03.02 «Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи»**

**ЕРЕВАН**

## 1. Аннотация

### Краткое содержание:

Данный курс содержит теоретический материал о основных идеях волновых процессов, а также разбор многочисленных примеров и задач, где показано, как надо подходить к их решению. Задачи тесно связаны с основным текстом и часто являются его развитием и дополнением. Материал данного курса, насколько возможно, освобожден от излишней математизации — основной акцент перенесен на физическую сторону рассматриваемых явлений.

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

Цель курса – органически совместить в данном курсе изложение принципов теории и практику решения задач. С этой целью в каждом разделе сначала излагается теория соответствующего вопроса (с иллюстрацией на конкретных примерах), а затем дается разбор ряда задач, где показывается, как следует подходить к их решению.

## 2. Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности:

Электромагнетизм, Механика, Квантовая физика, Физика макросистем, Математический анализ, Аналитическая геометрия и линейная алгебра.

## 3. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:

владеть: методами простейших измерений, аппаратом математического анализа, а также основными дифференциального исчисления;

знать курсы: Механика, Электричество и магнетизм.

## 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>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>96</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 36</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					
I. Волны	36	16		10	10
Раздел 1. Упругие волны	16	8		4	4
Раздел 2. Электромагнитные волны	20	8		6	6
II. Волновая оптика	90	38		26	26
Раздел 3. Вступление	12	4		4	4
Раздел 4. Интерференция света	16	8		4	4
МОДУЛЬ 2					
Раздел 5. Дифракция света	22	10		6	6
Раздел 6. Поляризация света	20	8		6	6
Раздел 7. Взаимодействие света с веществом	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

#### I. Волны

#### Раздел 1. Упругие волны

- 1.1. Уравнение волны.
- 1.2. Волновые уравнения
- 1.3. Скорость упругих волн
- 1.4. Энергия упругой волны
- 1.5. Стоячие волны
- 1.6. Эффект Доплера для звуковых волн

## **Раздел 2. Электромагнитные волны**

- 2.1. Волновое уравнение электромагнитной волны
- 2.2. Плоская электромагнитная волна
- 2.3. Стоячая электромагнитная волна
- 2.4. Энергия электромагнитной волны
- 2.5. Импульс электромагнитной волны
- 2.6. Эффект Доплера для электромагнитных волн.
- 2.7. Излучение диполя

## **II. Волновая оптика**

### **Раздел 3. Вступление**

- 3.1. Световая волна
- 3.2. Электромагнитная волна на границе раздела
- 3.3. Геометрическая оптика

### **Раздел 4. Интерференция света**

- 4.1. Интерференция световых волн
- 4.2. Когерентность
- 4.3. Интерференционные схемы
- 4.4. Интерференция при отражении от тонких пластинок
- 4.5. Интерферометр Майкельсона
- 4.6. Многолучевая интерференция

## **МОДУЛЬ 2**

### **Раздел 5. Дифракция света**

- 5.1. Принцип Гюйгенса-Френеля
- 5.2. Дифракция Френеля на круглом отверстии
- 5.3. Дифракция Френеля на полуплоскости и щели
- 5.4. Дифракция Фраунгофера
- 5.5. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии
- 5.6. Дифракция Фраунгофера на щели
- 5.7. Дифракционная решетка
- 5.8. Дифракционная решетка как спектральный прибор
- 5.9. Дифракция на пространственной решетке
- 5.10. О голографии

### **Раздел 6. Поляризация света**

- 6.1. Общие сведения о поляризации
- 6.2. Поляризация при отражении и преломлении
- 6.3. Поляризация при двойном лучепреломлении
- 6.4. Суперпозиция поляризованных волн

- 6.5. Интерференция поляризованных волн
- 6.6. Искусственное двойное лучепреломление
- 6.7. Вращение направления линейной поляризации

### **Раздел 7. Взаимодействие света с веществом**

- 7.1. Дисперсия света
- 7.2. Классическая теория дисперсии
- 7.3. Групповая скорость
- 7.4. Поглощение света
- 7.5. Рассеяние света

### **7. Экзаменационные вопросы**

- 1. Уравнение волны.
- 2. Волновые уравнения
- 3. Скорость упругих волн
- 4. Энергия упругой волны
- 5. Стоячие волны
- 6. Эффект Доплера для звуковых волн
- 7. Волновое уравнение электромагнитной волны
- 8. Плоская электромагнитная волна
- 9. Стоячая электромагнитная волна
- 10. Энергия электромагнитной волны
- 11. Импульс электромагнитной волны
- 12. Эффект Доплера для электромагнитных волн.
- 13. Излучение диполя
- 14. Световая волна
- 15. Электромагнитная волна на границе раздела
- 16. Геометрическая оптика
- 17. Интерференция световых волн
- 18. Когерентность
- 19. Интерференционные схемы
- 20. Интерференция при отражении от тонких пластинок
- 21. Интерферометр Майкельсона
- 22. Многолучевая интерференция
- 23. Принцип Гюйгенса-Френеля
- 24. Дифракция Френеля на круглом отверстии
- 25. Дифракция Френеля на полуплоскости и щели
- 26. Дифракция Фраунгофера
- 27. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии
- 28. Дифракция Фраунгофера на щели
- 29. Дифракционная решетка
- 30. Дифракционная решетка как спектральный прибор
- 31. Дифракция на пространственной решетке
- 32. О голографии
- 33. Общие сведения о поляризации
- 34. Поляризация при отражении и преломлении
- 35. Поляризация при двойном лучепреломлении

36. Суперпозиция поляризованных волн
37. Интерференция поляризованных волн
38. Искусственное двойное лучепреломление
39. Вращение направления линейной поляризации
40. Дисперсия света
41. Классическая теория дисперсии
42. Групповая скорость
43. Поглощение света
44. Рассеяние света

## **8. Список Литературы**

1. Волновые процессы, Основные законы, Иродов И.Е., 2016г.
2. Сивухин, т.4
3. Ландсберг, Оптика
4. Иродов, Волновые процессы. Основные законы.