

**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:**

Ректор А.Р. Дарбинян

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2013г.

**Институт Математики и высоких технологий**

**Кафедра: Общей физики и квантовых наноструктур**

*Автор(ы): д.ф.-м.н., профессор Асламян Левон Суренович*

***УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС***

**Дисциплина: М1.Б.1 «История и методология науки и техники в области  
электроники»**

**Направление: «Электроника и наноэлектроника»  
210100.68**

**Основная образовательная программа магистратуры:  
«Квантовая и оптическая электроника»**

**ЕРЕВАН**

## **1. Аннотация**

В курсе излагается развитие физической науки начиная с ранней античной натурфилософии до современности в исторической последовательности их возникновения. Рассматриваются методологические вопросы истории науки и обсуждается влияние различных сторон общественной жизни на развитие физической науки. Специальное место отведено также современным проблемам физики.

В курсе включены исторические вопросы организации науки и образования. Рассматривается также история развития естествознания и, в частности, физики в Армении.

*Цель преподавания дисциплины:* ознакомление студентов с историческими основами и корнями, с научным анализом условий, определяющих ход ее развития на отдельных исторических этапах без которых физика нашего времени не может быть понята и осознана во всей своей глубине.

*Учебная задача:* подготовка молодого специалиста умеющего в современную эпоху экспоненциального развития науки правильно сориентироваться в огромном количестве истинно научных и псевдонаучных представлениях.

*Основные методы проведения занятий:* лекции, семинарские занятия, реферативные работы.

*Список литературы:* содержит 27 наименований книг и монографий обеспечивающих систематичность и целостность обучения.

*Краткое содержание курса:*

Развитие естествознания в античности, в средневековье и в эпоху возрождения. Становление механики, оптики и акустики. Термодинамика и кинетическая теория. Развитие классической электродинамики. Естественная и искусственная радиоактивность. Специальная и общая теория относительности. Кризис классической физики и зарождение квантовых представлений. Создание квантовой механики. Искусственные превращения ядер. Методология физики. Современные проблемы физики. Физика в Армении.

## **2. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов**

Общий курс физики.

## **3. Цель и задачи дисциплины**

Содержание дисциплины направлено на ознакомление студентов с критическим анализом всего накопленного веками исследований и формировании на основе этого правильной концепции современной физики.

## **4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

После изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные этапы развития и современные достижения естествознания;
- **иметь** представление об основных путях развития современной физики;

## 5. Трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по учебному плану

<b>Виды учебной работы</b>	<b>Всего (ак. час)</b>
<i>Общая трудоемкость изучения дисциплины, в т.ч.:</i>	<b>36</b>
<b>1. Аудиторные занятия, в т. ч.:</b>	<b>36</b>
1.1. Лекционные занятия	<b>18</b>
1.2. Семинарские занятия	<b>18</b>
1.3. Практические занятия	-
1.4. Лабораторные работы	-
<b>2. Самостоятельная работа, в т. ч.:</b>	-
2.1. Контактная самостоятельная работа	-
2.2. Бесконтактная самостоятельная работа	-
<b><i>Итоговый контроль</i></b>	<b><i>экзамен</i></b>

## 6. Распределение весов по формам контроля

Вид учебной работы / контроля	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля			Вес формы промежуточного контроля и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Контрольная работа						0,5		
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы								
Письменные домашние задания								
Эссе								
Реферат			0,5					
Устный опрос			0,5					
<i>Другие формы (добавить)</i>								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей						0,5		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Вес оценки экзамена/зачета в результирующей оценке итогового контроля								0
	$\Sigma = 0$	$\Sigma = 0$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 0$	$\Sigma = 0$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

## 7. Содержание дисциплины

### 7.1 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)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>МОДУЛЬ 1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ФИЗИКИ</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		
<b>Введение</b>				-	-
<b>Раздел 1. Основные направления естественнонаучного мышления в античности.</b>				-	-
<i>Тема 1.1. Физика античности.</i>				-	-
<i>Тема 1.2. Физические учения в странах античной греко-римской империи.</i>				-	-
<i>Тема 1.3. Александрийские механики.</i>				-	-
<b>Раздел 2. Основные направления естественнонаучного мышления в средние века.</b>				-	-
<i>Тема 2.1. Физика средневековья.</i>				-	-
<i>Тема 2.2. Основные направления естественнонаучного мышления в Армении</i>				-	-
<i>Тема 2.3. Средневековые университеты.</i>				-	-
<b>Раздел 3. Основные направления естественнонаучного мышления в эпоху Возрождения.</b>				-	-
<b>Раздел 4. Развитие механики, оптики и акустики</b>				-	-
<i>Тема 4.1. Становление механистических представлений.</i>				-	-
<i>Тема 4.2. Оптика, акустика</i>				-	-
<i>Тема 4.3. Академии наук.</i>				-	-
<b>Раздел 5. Термодинамика и кинетическая теория.</b>				-	-
<i>Тема 5.1. Учение о теплоте. Принципы термодинамики.</i>				-	-
<i>Тема 5.2. Кинетическая теория газов.</i>				-	-

<b>Раздел 6. Становление экспериментальной электро-динамики.</b>				-	-
<i>Тема 6.1. Электричество и магнетизм.</i>				-	-
<i>Тема 6.2. Электромагнитная теория.</i>				-	-
<i>Тема 6.4. Возникновение атомной и ядерной физики.</i>				-	-
<b>Раздел 7. Теория относительности.</b>				-	-
<i>Тема 7.1. Специальная теория относительности.</i>				-	-
<i>Тема 7.2. Общая теория относительности.</i>				-	-
<b>Раздел 8. Физика дискретного.</b>				-	-
<i>Тема 8.1. Кризис классической физики и кван-товая теория.</i>				-	-
<i>Тема 8.2. Возникновение квантовой механики.</i>				-	-
<i>Тема 8.3. Некоторые современные проблемы физики.</i>				-	-
<i>Тема 9.3. Физика в Армении.</i>				-	-
<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	-

## 7.2 Содержание разделов и тем дисциплины

### **МОДУЛЬ 1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ФИЗИКИ**

**Введение.** История физики, ее предмет и задачи. Структура и динамика развития физики. Периодизация истории физики. ([2], Введение)

#### **Раздел 1. Основные направления естественнонаучного мышления в античности.**

**Тема 1.1. Физика античности.** Элементы физики на древнем востоке. Шумеро-вавилонская, древнеегипетская, древнекитайская, древнеиндийская культуры. ([2] гл. 1)

**Тема 1.2. Физические учения в странах античной греко-римской империи.** Научный метод натурфилософии. Развитие атомных представлений. Начала механики, гидростатики и оптики. ([1] гл. 1, §§ 1-4)

**Тема 1.3. Александрийские механики.** Простейшие механизмы и измерительные приборы, изобретение компаса. ([1] гл. 1, §§ 5-11)

#### **Раздел 2. Основные направления естественнонаучного мышления в средние века.**

**Тема 2.1. Физика средневековья.** Школы естествознания средневекового востока. Европейская средневековая наука. ([1] гл. 2, §§ 2-5)

**Тема 2.2. Основные направления естественнонаучного мышления в Армении.** Развитие космологии, астрономии и летоисчисления в Армении. ([1] гл. 5, §§ 2-5)

**Тема 2.3. Средневековые университеты.** Зарождение университетского образования. Первые школы механики на западе. Университетское образование в Армении ([1] гл. 2, §§ 2,3 )

#### **Раздел 3. Основные направления естественнонаучного мышления в эпоху Возрождения.**

Опыт как научный метод познания. Влияние прогресса техники на физику. Статика. Механика летающих аппаратов. Изобретение подзорной трубы. Движение планет. Гелиоцентрическая система мира. Магнетизм электричество. ([1] гл. 3, §§ 2-5)

#### **Раздел 4. Развитие механики, оптики и акустики**

**Тема 4.1. Становление механистических представлений.** Понятие инерции. Принцип относительности. Гидростатика. Математический арсенал физики. Законы динамики. Закон всемирного тяготения: измерение гравитационной постоянной. Принцип наименьшего действия. Аналитическая механика ([1] гл.4, §§1-14, гл.5 §§ 1-12, гл. 6 §§ 1-9, гл. 7 §§1-4).

**Тема 4.2. Оптика, акустика.** Дисперсия света и природа цветов. Корпускулярное представление. Дифракция света. Двойное лучепреломление света. Поляризация света. Понятие упругого эфира. Волновая оптика ([1] гл. 6 §§ 10-15, гл. 7 §§ 6-7, гл. 8 §§ 1-6). Упругие колебания в сплошной среде: звуковые волны. Возникновение акустики ([1] гл. 7 §8).

**Тема 4.3. Академии наук.** Академия тайн природы. Лондонская и Парижская академии. Академия опытов ([1] гл.5 §§13-15).

#### **Раздел 5. Термодинамика и кинетическая теория.**

**Тема 5.1. Учение о теплоте. Принципы термодинамики.** Развитие представлений о теплоте. Теплород. Термометры. Теплоемкость. Тепловые машины. Эквивалентность работы и теплоты. Экспериментальное подтверждение закона сохранения энергии. Термодинамика. Понятие энтропии. ([1] гл. 7 §§ 8-11, гл. 9 §§ 1-10).

**Тема 5.2. Кинетическая теория газов.** Природа теплоты. Кинетическая теория газов. Броуновское движение. Эргодическая гипотеза ([1] гл. 9 §§ 11-13).

## **Раздел 6. Становление экспериментальной электродинамики.**

**Тема 6.1. Электричество и магнетизм.** Развитие учений об электричестве и магнетизме. Электрический ток. Действия электрического тока ([1] гл. 7 §§ 12-20, гл. 10 §§ 1-10).

**Тема 6.2. Электромагнитная теория.** Явление электромагнитной индукции. Дальнодействие. Понятие поля. Объединение электрических и магнитных полей. Свет как электромагнитная волна. Вибратор Герца. Открытие электромагнитных волн. Давление света ([1] гл. 10 §§ 1-22). Термоэлектронная эмиссия. Фотоэлектрический эффект. Природа катодных лучей. Открытие электрона. Измерение заряда и массы ([1] гл. 11 §§ 1-22).

**Тема 6.3. Возникновение атомной и ядерной физики.** Неквантовые модели атома. Строение атомов. Периодическая система элементов. Рентгеновские лучи. Открытие радиоактивности. Природа  $\alpha$  частиц. Расщепление ядра. Искусственная радиоактивность. Деление ядра. Атомная энергетика. Элементарные частицы. ([1] гл. 14 §§ 1-14, гл. 14 §§ 7-12).

## **Раздел 7. Теория относительности.**

**Тема 7.1. Специальная теория относительности.** Измерение скорости света. Обобщение принципа относительности. Формирование специальной теории относительности ([1] гл. 12 §§ 1-6).

**Тема 7.2. Общая теория относительности.** Общая теория относительности. Гравитационные волны. Экспериментальные подтверждения ([1] гл. 12 §§ 7-10).

## **Раздел 8. Физика дискретного.**

**Тема 8.1. Кризис классической физики и квантовая теория.** Спектральные закономерности. Модели атома. Излучение абсолютно черного тела. Ультрафиолетовая катастрофа. Квант энергии. Теория фотоэффекта. Спонтанные и стимулированные переходы. Теплоемкость твердых тел. Фонон ([1] гл. 13 §§ 1-15).

**Тема 8.2. Возникновение квантовой механики.** Познавательные основы квантовой теории. Принцип неопределенности. Принцип соответствия. Диффракция электронов и нейтронов. Принцип детерминизма. Волновое уравнение. Внутренний магнитный момент: спин. Спин и статистика. Квантовая электродинамика ([1] гл. 15 §§ 1-14).

**Тема 8.3. Некоторые современные проблемы физики.** Сильнонелинейные явления. Солитоны. Странные аттракторы. Жизнь с точки зрения физики. Высокотемпературная сверхпроводимость. Управляемый термоядерный синтез. Мазеры и лазеры. Рентгеновские и гамма лазеры. Сверхтяжелые элементы. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Квазичастицы и элементарные возбуждения. Замечания о характере развития науки. ([6,8]).

## **Раздел 9. Физика в Армении.**

Физический факультет ЕГУ, Лаборатория исследования космических лучей (Арагац), Бэраканская обсерватория, Институт физики (Ереван), Институт радиофизики и электроники (Аштарак), Институт физических исследований (Аштарак), Институт радифизических измерений (Ереван), НПО "Лазерная техника", Радиофизический факультет ЕГУ, Институт прикладных проблем физики (Ереван), институт оптикофизических измерений (Ереван), АЭС, Физикотехнический факультет РАУ Ереван).

### **7.2 Экзаменационные вопросы**

1. История физики, ее предмет и задачи. Структура и динамика развития физики. Периодизация истории физики
2. Элементы физики на древнем востоке: Шумеро-вавилонская, древнеегипетская, древнекитайская, древнеиндийская культуры.
3. Научный метод натурфилософии. Развитие атомных представлений.
4. Школы естествознания средневекового востока. Европейская средневековая наука.
5. Опыт как научный метод познания. Статика. Механика летающих аппаратов.
6. Движение планет. Гелиоцентрическая система мира.
7. Понятие инерции. Принцип относительности.
8. Законы динамики. Закон всемирного тяготения: измерение гравитационной постоянной.
9. Принцип наименьшего действия. Аналитическая механика
10. Дисперсия света и природа цветов. Корпускулярное представление.
11. Дифракция и двойное лучепреломление света.
12. Поляризация света.
13. Развитие представлений о теплоте. Теплоход. Термометры. Теплоемкость.
14. Тепловые машины. Эквивалентность работы и теплоты.
15. Экспериментальное подтверждение закона сохранения энергии. Термодинамика.
16. Природа теплоты. Кинетическая теория газов. Броуновское движение.
17. Развитие учений об электричестве и магнетизме. Электрический ток. Действия электрического тока
18. Явление электромагнитной индукции. Дальнодействие. Понятие поля. Объединение электрических и магнитных полей.
19. Свет как электромагнитная волна. Вибратор Герца. Открытие электромагнитных волн.

20. Термозлектронная эмиссия. Фотоэлектрический эффект.
21. Открытие электрона. Измерение заряда и массы
22. Неквантовые модели атома. Строение атомов. Периодическая система элементов.
23. Открытие радиоактивности. Природа  $\alpha$  частиц.
24. Деление ядра. Атомная энергетика.
25. Измерение скорости света. Обобщение принципа относительности. Формирование специальной теории относительности.
26. Общая теория относительности. Гравитационные волны.
27. Излучение абсолютно черного тела. Ультрафиолетовая катастрофа. Квант энергии. Теория фотоэффекта
28. Диффракция электронов и нейтронов. Волновое уравнение.
29. Внутренний магнитный момент: спин. Спин и статистика.

### **7.3 Примерные темы реферативных работ**

1. Квантовая физика и философия.
2. Математика и естествознание.
3. Понятие поля в физике.
4. Нелинейная динамика и прогнозирование развития высшей школы.
5. Эвристическое значение вариационных принципов механики.
6. Категория симметрии и асимметрии в истории науки.
7. Симметрия и законы сохранения.
8. Университетское образование в Армении.
9. Жизнь с точки зрения физики.
10. Золотое сечение и искусство.
11. Научная революция в физике двадцатого века.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Рекомендуемая литература**

#### **а) Базовые учебники**

1. Льюис М. История физики. М., Мир, 1970.
2. Дорфман Я. Г. Всемирная история физики. М. Наука. 1974.

#### **б) Основная литература**

3. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. М., Просвещение, 1982.
4. Спасский Б.И. История физики. М., Наука, 1977.
5. Карпенков С. Х. Концепции современного естествознания. М. Академический проект. 2006.
6. Тригг Дж. Физика XX века. Ключевые эксперименты. М., Мир, 1978.
7. Гинзбург В.Л. О физике и астрофизике. М. Наука. 1998.
8. Санюк В. И., Суханов А.Д. Дирак в физике XX века. УФН, 2003, т.173, в.9, с.965-984.
9. Гинзбург В.Л. О некоторых успехах физики и астрономии за последние три года. УФН, 2002, т.172, в.2, с.213-219.
10. Де Бройль Л. Революция в физике. М., Атомиздат, 1965.
11. Клайн Б. В поисках. Физика и квантовая теория. М., Атомиздат, 1971.
12. Борн М. Размышления и воспоминания физика. М., Наука, 1977.
13. Творцы физической оптики. Сб. статей. М., Наука, 1973.
14. Դավիթ Անիսիմ: Մոլեկուլային գրող հրատարակչություն. Երևան 1980.

#### **в) Дополнительная литература**

15. Липсон Г. Великие эксперименты в физике. М., Мир, 1972.
16. 100 великих научных открытий. М.: "ВЕЧЕ". 2003.
17. 100 великих мыслителей. М.: "ВЕЧЕ". 2004.
18. Էյնշտեյն Ա., Ինֆելդ Լ. Ֆիզիկայի էվոլյուցիան: Ե., Հայաստան , 1968
19. Ֆեյնման Ռ. Ֆիզիկական օրենքների բնույթը: Ե., Հայաստան
20. Пайерлс Р.Е. Законы природы. М., Физматгиз, 1962.
21. Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики?. М., ИЛ, 1947.
22. Карцев В. Приключения великих уравнений. М., Знание, 1978.
23. Борец Т. Здраствуйте, господин Ампер. М., Высшая школа, 1981.
24. Ферми Э. Атомы у нас дома. Новосибирск, СО АН СССР, 1963.
25. Храмов Ю. Физики. Биографический сборник. М., Наука, 1984.
26. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г. Г. Синергетика и прогнозирование будущего. М. УРСС, 2003.



27. Готт В. С. Философские вопросы современной физики. М. Высшая школа. 1972.  
в) Другие источники. <http://xxx.lanl.gov>

## **8.2. Программные средства освоения дисциплины**

### **8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Вычислительная техника
- Проектор

**Учебная программа:**

**Одобрена кафедрой Общей физики и квантовых наноструктур**

**Зав. кафедрой: Саркисян А.А.**

---

*(подпись)*

**Рекомендована Советом Института математики и высоких технологий**

**Директор: Казарян Э.М.**

---

*(подпись)*