

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)  
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлена в соответствии с федеральными  
Государственными требованиями к структуре  
основной профессиональной образовательной  
программы послевузовского профессионального  
образования (аспирантура)

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по научной работе  
\_\_\_\_\_ П.С. Аветисян  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Институт: Математики и высоких технологий  
Кафедра: Общей физики и квантовых наноструктур

**Учебная программа подготовки аспиранта  
ДИСЦИПЛИНА: ОД.А. 07**

Основные вехи развития электроники

\_\_\_\_\_

наименование дисциплины по учебному плану подготовки аспиранта

**01.04.10**  
-Шифр

\_\_\_\_\_

Физика полупроводников  
наименование научной специальности

Программа одобрена на заседании  
кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Утверждена Ученым Советом РАУ

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*Подпись*

д.ф.м.н., профессор Саркисян А.А.  
\_\_\_\_\_

*И.О.Ф, ученая степень, звание*

Разработчик программы \_\_\_\_\_

*Подпись*

д.ф.м.н., профессор Казарян Э.М.  
\_\_\_\_\_

*И.О.Ф, ученая степень, звание*

Ереван 2013

1. **Аннотация.** Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины “Основные вехи развития электроники” послевузовского профессионального образования ориентирована на аспирантов физико-технического факультета РАУ по специальности 01.04.10. физика полупроводников.

В курсе излагается развитие электроники начиная с раннего этапа до современности в исторической последовательности их возникновения. Рассматриваются методологические вопросы истории науки и обсуждается влияние различных сторон общественной жизни на развитие электроники. Специальное место отведено также современным тенденциям развития нанoeлектроники.

**Цель преподавания дисциплины:** ознакомление аспирантов с историческими основами и нормами, с научным анализом условий, определяющих ход ее развития на отдельных исторических этапах (радиоэлектроника, микроэлектроника, нанoeлектроника).

**Учебная задача:** Подготовка молодого ученого, умеющего в современную эпоху экспоненциального развития электроники, правильно сориентироваться в огромном количестве истинно научных представлений.

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

**Список литературы:** содержит 9 наименований книг и монографий, обеспечивающих систематичность и целостность обучения.

## 2. Требования к исходным уровням знаний и умений аспирантов.

“Квантовая теория твердого тела”, “Физические основы нанoeлектроники”, “Твердотелая электроника”

## 3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

После изучения дисциплины аспирант должен:

- знать основные этапы развития и современные достижения электроники,
- иметь представление об основных особенностях развития современной физики.

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

Вид учебной работы	Кол-во зачетных Единиц <sup>*</sup> /уч. часов
Аудиторные занятия	1/36
Лекции (минимальный объем теоретических знаний)	1/36
Семинар	
Практические занятия	
Другие виды учебной работы (авторский курс, учитывающий результаты исследований научных школ Университета, в т.ч. региональных)	
Внеаудиторные занятия	1/36
Самостоятельная работа аспиранта	1/36
Итого	2/72
Вид итогового контроля	Составляющая экзамена кандидатского минимума зачет

#### 5. Содержание дисциплины

№ п/п	Содержание	Кол-во Уч. часов
	<b>Введение</b> Основные этапы развития электроники	2 ч.
	<b>Глава 1</b> Радиоэлектроника	
1	Заявка исследователя Ли де Фореста на изобретенную им конструкцию электронной лампы-вакуумного триода (1906г., Первая королева)	1ч.
2	Физические ограничения применения электронных ламп в радиоэлектронике	1 ч.
	<b>Глава 2.</b> Полупроводниковая электроника-микроэлектроника	
1	Создание твердотельного полупроводникового усилителя электрических сигналов (1947г., У. Шокли, Дж. Бардин, У. Бриттен)	2ч.
2	Транзистор-элементная база полупроводниковой электроники. Главные особенности транзистора	2ч.
3	p-n переход. Способы получения p-n переходов	1ч.
4	Биполярные транзисторы. Принцип работы биполярного транзистора. Быстродействие транзистора	2ч.
5	Полевой транзистор. Принцип работы, основные параметры: крутизна, быстродействие	2ч.
6	Пути совершенствования биполярных и полевых транзисторов	1ч.

7	Интегральная схема	2ч.
	<b>Глава 3</b> Нанoeлектроника	
1	Введение – определение нанонауки и нанотехнологии (“Внизу много места” Р. Фейман, 1959)	1ч.
2	Элементная база нанoeлектроники – “гетеропереход”, типы гетеропереходов, примеры	2ч.
3	Классификация низкоразмерных структур и наноматериалов: квантовых ям, проволок, точек, сверхрешеток. Энергетический спектр носителей заряда, плотность состояний	3ч.
4	Свойство углеродных наноструктур (Графен)	2ч.
5	Интерференционные эффекты в наноструктурах. Эффект Ааронова Бома	2ч.
6	Транспортные явления в наноразмерных структурах	2ч.
7	Одноэлектроника	2ч.
8	Физические основы спинтроники	2ч.
9	Технология создания наноструктур (эпитаксиальные методы, методы зондового сканирования, нанолитография)	2ч.
10	Нанoeлектронные приборы (обзор)	2ч.

## 6. Образовательные технологии

В процессе обучения применяются следующие образовательные технологии:

1. Сопровождение лекций показом визуального материала.
2. Проведение лекций с использованием интерактивных методов обучения.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебно-методические и библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют качественное освоение аспирантом образовательной программы. Университет располагает обширной библиотекой, включающей научно-экономическую литературу, научные журналы и труды научно-практических конференций по основополагающим проблемам науки и практики управления.

### 7.1. Литература

1. Электроника: прошлое, настоящее, будущее, Сб. ст. перевод с англ., М., 1979.
2. Левинштейн М.Е., Симин Г.С. “Знакомство с полупроводниками”, библиотека “Квант”, вып.33, М., Наука, 1984.
3. Левинштейн М.Е., Симин Г.С. “Барьеры”, библиотека “Квант”, вып. 65, М., Наука, 1987.
4. Ղազարյան Է.Ս., Սարգսյան Յ.Ա. “Էլեկտրոնիկան երեկ, այսօր, վաղը”, գիտությունների ամսագիր, № 1, 16, 2008.
5. Федотов А.Я. ”Основы физики полупроводниковых приборов”, 2 изд., М., 1969.

6. Мейндл Дж. “Элементы микроэлектронных схем”, УФН, , т.127, в. 2, 1979.
7. Интегральные схемы, перевод с англ., М., 1970.
8. Алферов Ж.И. “Гетеропереходы в полупроводниковой электронике”, в кн. “Физика сегодня и завтра” под ред. Тучкевича В.Н., Л., 1973.
9. Шишкин Г.Г., Агеев И.М. “Наноэлектроника. Элементы, приборы устройства”, М., Изд. Бином, 2011.

## **7. 2. Интернет-ресурсы**

1. <http://www.scholar.google.com>
2. <http://adsabs.harvard.edu>