

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА  
Г О У В П О Р О С С И Й С К О - А Р М Я Н С К И Й У Н И В Е Р С И Т Е Т

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

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по науке  
П.С. Аветисян  
« 19 » июль 2023г.

Институт: Инженерно-Физический  
Кафедра: Общей физики и квантовых наноструктур

**Учебная программа подготовки аспиранта и соискателя**  
**ДИСЦИПЛИНА: 2.1.8.2**

**Великие эксперименты физики**

наименование дисциплины (модуля) по учебному плану подготовки аспиранта

**ЖФ.00.02**

-Шифр

**Методика преподавания и обучения (физика)**

наименование научной специальности

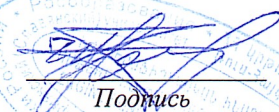
Программа одобрена на заседании  
кафедры ОФКН

протокол № 10 от 18 июля 2023 г.

Утверждена Ученым Советом ИФИ

протокол № 33 от 19 июля 2023 г.

Заведующий кафедрой

  
Подпись

канд. физ.-мат. наук, доц. Д.Б. Айрапетян

И.О.Ф, ученая степень, звание

Разработчик программы

  
Подпись

канд. пед. наук, доц. Маилян С.С.

И.О.Ф, ученая степень, звание

Ереван 2023

## Общие положения

Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины **«Великие эксперименты физики»** образовательной программы послевузовского профессионального образования (ООП ППО) ориентирована на аспирантов Института математики и высоких технологий по специальности  $\text{ФФ.00.02}$  «Методика преподавания и воспитания (физика)».

В курсе изучаются великие эксперименты, которые сыграли важнейшую роль при становлении физики. Учащиеся должны осознать, что все эти эксперименты совершаются «под руководством» теоретической схемы, в рамках которой только и можно понять опытные факты. Если результаты опыта совпадают с предсказаниями теории, то они мало интересуют ученых. Гораздо большую ценность для науки представляют эксперименты, результаты которых противоречат теоретическим ожиданиям, поскольку такое противоречие является сигналом о необходимости построения новых теоретических концепций. Именно такие эксперименты играют в науке решающую роль.

Описывается методика проведения каждого великого эксперимента, а также экспериментальная установка и, кроме того, проводится анализ полученных результатов.

### 1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины **«Великие эксперименты физики»** является достижение следующих результатов образования.

- Ознакомление аспирантов с великими экспериментами физики, методами проведения этих экспериментов.

- Формирования представлений об эксперименте, как критерии истинности теории.

- Формирования представлений об исторических экспериментах.

- Понять простоту и сложность экспериментальной работы.

**Учебная задача:** Задачей дисциплины является:

- Подготовка методиста-педагога, знающего, что теория играет важную роль в физике лишь в том случае, если опирается на эксперимент, т.е. приводит к результатам, которые могут быть проверены экспериментально.

- Анализ экспериментальных фактов.

- Приобретение навыков чтения соответствующей научно-методической литературы.

Дисциплина «Великие эксперименты физики» относится к циклу элективных дисциплин и входит в состав образовательной составляющей учебного плана по направлению обучения в аспирантуре по специальности  $\Phi\Phi.00.02$  «Методика преподавания и воспитания (физика)».

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Аспирант должен

### **-Знать:**

- знать основные этапы развития и современные достижения экспериментальной физики,
- знать основы школьной программы по физике и математике,
- иметь представление об основных особенностях проведения физического эксперимента,
- иметь общее представление о современном физическом эксперименте.

### **- Уметь:**

- разрабатывать планы занятий, которые должны соответствовать школьному учебному плану и основываться на его стратегии;
- обеспечивать последовательность, поступательность материала, а также междисциплинарную связь своего предмета с другими;
- устанавливать требования, соответствующие уровню знаний учеников;
- излагать содержание нового материала ясно, логично, опираясь на опыт и знания учащихся;
- способствовать развитию речи и коммуникативных способностей учащихся;
- демонстрировать способность отбирать и использовать соответствующие учебные ресурсы, включая информационную технологию;
- ориентироваться в имеющейся учебно-методической литературе и использовать ее для построения собственного изложения соответствующего раздела;
- объяснять приложения теории к отдельным задачам;
- анализировать программы, учебники, методическую литературу;
- организовывать учебную деятельность учащихся, управлять ею и оценивать ее результаты,

### **- Владеть:**

- навыками работы с аудиторией:
  - ✓ решать, когда необходима работа в парах, группах, всей аудиторией или индивидуально;
  - ✓ создавать и поддерживать благоприятную учебную среду, способствующую достижению целей обучения;
  - ✓ разрабатывать и использовать систему поощрения и санкций, чтобы поддерживать эффективность обучения;
  - ✓ развивать интерес учащихся и мотивацию обучения; формировать и поддерживать обратную связь;
  - ✓ осуществлять различные формы контроля, вести учет успехов учащихся, вносить коррективы в их деятельность.

### 3. Объем дисциплины (модуля) и количество учебных часов

Вид учебной работы	Кол-во зачетных единиц*/уч.часов
Аудиторные занятия	1/22
Лекции (минимальный объем теоретических знаний)	6
Семинар	16
Практические занятия	-
Другие виды учебной работы (авторский курс, учитывающий результаты исследований научных школ Университета, в т.ч. региональных)	-
Формы текущего контроля успеваемости аспирантов	-
Внеаудиторные занятия:	-
Самостоятельная работа аспиранта	14
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>
Вид итогового контроля	Составляющая экзамена кандидатского минимума <b>зачет</b>

### 4. Содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
1	<b>Введение.</b> Великие эксперименты и их роль в развитии физической науки. Экспериментальный способ обоснования нового знания.	1
2	Исторические опыты Ремера и Физо по определению скорости света. Решающий эксперимент Майкельсона-Морли.	
3	Опыты Ньютона с призмой по разложению белого света. Открытие	

	Ньютоном дисперсии. Объяснение природы дисперсии на основе поставленных им опытов.	
4	Опыт Юнга по интерференции и дифракции света. Объяснение результатов опытов на основе волновой теории света.	1
5	Эксперименты Герца по обнаружению электромагнитных волн. Свет как электромагнитная волна.	
6	Опыт Франка-Герца	
7	Опыты Дж. Томсона по измерению $e/m$ для катодных лучей. Открытие электрона.	1
8	Опыты Резерфорда по установлению строения атома. Создание планетарной модели атома. Сатурнианская модель атома.	
9	Опыт Джоуля по измерению механического эквивалента теплоты. Открытие закона сохранения и превращения энергии.	
10	Опыты Милликена по установлению дискретности электрического заряда. Доказательство существования частицы, имеющей минимальный отрицательный заряд. Измерение заряда электрона.	1
11	Великий эксперимент Кулона по определению силы взаимо-действия зарядов. Методика проведения эксперимента. Описание установки изобретенной Кулоном. Открытие закона электри-ческого взаимодействия точечных зарядов. Опыт Кавендиша.	
12	Опыт Фарадея по открытию явления и закона электромагнитной индукции. Рождение идеи электромагнитного поля. Рождение концепции близкодействия.	
13	Эксперимент по установлению квантовой теории света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение экспериментальных законов фотоэффекта на основании квантовой модели света.	1
14	Эксперимент Дэвиссона и Джермера по установлению волновых свойств электронов. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.	
	Контрольная работа, реферат	1
Всего:		6

#### 4.2 Семинарские занятия

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
1	Исторические опыты Ремера и Физо по определению скорости света. Решающий эксперимент Майкельсона-Морли.	1
2	Опыты Ньютона с призмой по разложению белого света. Открытие Ньютоном дисперсии. Объяснение природы дисперсии на основе поставленных им опытов.	2
3	Эксперименты Герца по обнаружению электромагнитных волн. Свет как электромагнитная волна.	2
4	Опыты Дж. Томсона по измерению $e/m$ для катодных лучей. Открытие электрона.	1
5	Опыты Резерфорда по установлению строения атома. Создание планетарной модели атома. Сатурнианская модель атома.	2
6	Опыт Джоуля по измерению механического эквивалента теплоты. Открытие закона сохранения и превращения энергии.	2
7	Великий эксперимент Кулона по определению силы взаимо-действия зарядов. Методика проведения эксперимента. Описание установки	2

	изобретенной Кулоном. Открытие закона электрического взаимодействия точечных зарядов. Опыт Кавендиша	
8	Эксперимент по установлению квантовой теории света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение экспериментальных законов фотоэффекта на основании квантовой модели света.	2
9	Эксперимент Дэвиссона и Джермера по установлению волновых свойств электронов. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.	2
Всего:		16

#### 4.3 Практические занятия

*Практические занятия не предусмотрены учебным планом*

#### 4.4 Другие виды учебной работы

*Другие виды учебной работы не предусмотрены учебным планом.*

#### 4.5 Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Кол-во уч. часов
1	Реферат по теме	3
2	Изучение эксперимента Майкельсона-Морли	4
3	Изучение экспериментов Герца	3
4	Изучение эксперимента Столетова	4
Всего:		14

## 5 Перечень контрольных мероприятий и вопросы к экзаменам кандидатского минимума

*Перечень вопросов к экзаменам кандидатского минимума:*

1. Исторические опыты Ремера и Физо по определению скорости света..
2. Эксперимент Майкельсона-Морли.
3. Опыты Ньютона с призмой по разложению белого света
4. Опыт Юнга по интерференции и дифракции света
5. Эксперименты Герца по обнаружению электромагнитных волн.
6. Опыт Франка-Герца
7. Опыты Дж. Томсона по измерению  $e/m$  для катодных лучей.
8. Опыты Резерфорда по установлению строения атома
9. Опыт Джоуля по измерению механического эквивалента теплоты.
10. Опыты Милликена
11. Великий эксперимент Кулона
12. Опыт Фарадея по открытию явления и закона электромагнитной индукции.
13. Эксперимент по установлению квантовой теории света.

14. Эксперимент Дэвиссона и Джермера по установлению волновых свойств электронов.

15. Волны де Бройля.

## **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 (модуля)**

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

### **7.1. Основная литература:**

1. Тригг Дж. Решающие эксперименты в современной физике.-М.: «Мир», 1974.
2. Тригг Дж. Физика XX века: ключевые эксперименты.- М.: «Мир», 1981.
3. Липсон Г. Великие эксперименты в физике.- М.: «Мир», 1972.
4. Мощанский В.Н., Савелова Е.В. История физики в средней школе.-М.: «Просвещение», 1981.
5. Филонович С.Р. Шарль Кулон.- М.: «Просвещение», 1988.
6. Андерсон Д. Открытие электрона.- М.: «Атомиздат», 1964.

### **7.2. Дополнительная литература**

7. Льюис М. История физики.- М.: «Мир», 1970.
8. Лауэ М. История физики.- М.: «Высшая школа», 1977.
9. Փեննսիլվանի Վրոլլըր, Հրաշագործ ճառագայթներ.- Երևան, «Հայպետհրատ», 1963

### **7.3. Интернет-ресурсы**

1. <http://bookshare.net/>
2. <http://www.manybooks.org/>

## **8 Материально-техническое обеспечение**

Кафедра общей физики и квантовых наноструктур располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта.

Действуют следующие учебные лаборатории:

- Лаборатория по механике и волновым процессам
- Лаборатория по молекулярной физике и термодинамике
- Лаборатория по электричеству и магнетизму
- Лаборатория по атомной и квантовой физике
- Лаборатория по оптике.