

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Егорова Галина Викторовна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 04.10.2023 13:12:56  
Уникальный программный ключ:  
4963a4167398d8232817460cf5aa76d186dd7c25

**Министерство образования Московской области**  
**Государственное образовательное учреждение высшего образования**  
**Московской области**  
**«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**проректор**



«31» августа 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.09**

**Фундаментальные эксперименты физики**

<b>Направление подготовки</b>	<b>44.04.01 «Педагогическое образование»</b>
<b>Направленность (профили) программы</b>	<b>«Теория и методика обучения физике»</b>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b>Магистр</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>Заочная</b>

**Орехово-Зуево**  
**2022 г**

## 1. Пояснительная записка

Настоящая программа, её содержание и структура ориентированы на ознакомление студентов пятого курса физико-математического факультета с фундаментальными экспериментами физики.

В программе отражается изложение теоретических основ физических методов рассматриваемых фундаментальных экспериментов. Вопросы физической теории, в большинстве случаев, излагаются на лекциях достаточно кратко, как напоминание, поскольку к 5-му курсу студенты с ними уже были знакомы. Поэтому акцент сделан на рассмотрение конструкций экспериментальных установок, их деталей, оценку погрешностей измерений, расчёты по результатам измерений. Ознакомление с исторической обстановкой опытов и различные мнения физиков того времени будет явно полезно для студентов. Кроме того студентам сообщаются и биографические данные учёных, принимавшие участие в фундаментальных экспериментах. Программа дисциплины предусматривает чтение лекций и проведение практических занятий.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основе учебного плана 44.04.01 «Педагогическое образование» по профилю «Теория и методика обучения физике» 2022 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные технологии.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 2.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Фундаментальные эксперименты физики» является ознакомление студентов с базовыми опытами, результаты которых и их трактовка оказали кардинальное влияние на развитие физики как науки.

### 2.2. Задачи дисциплины

- формирование современной физической картины мира;
- усвоение студентами научных знаний по основным фундаментальным экспериментам;
- овладение элементарными навыками в проведении физических экспериментов;
- овладение теоретическими и экспериментальными методами решения физических задач.

### 2.3. Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины «Фундаментальные эксперименты физики» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
<b>Дополнительные профессиональные компетенции (ДПК):</b>	
Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для анализа и синтеза физической сущности явлений и процессов в природе и технике и навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)	ДПК-1

### Индикаторы достижения компетенций:

Код и наименование универсальной ком-	Наименование индикатора достижения компетенции
---------------------------------------	--

петенции	
<p>ДПК-1 Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для анализа и синтеза физической сущности явлений и процессов в природе и технике и навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)</p>	<p><b>ДПК-1.1 Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные фундаментальные взаимодействия в природе, физические законы и формулы фундаментальных экспериментов физики</li> <li>- основы физических процессов и явлений фундаментальных экспериментов физики в технических устройствах и приборах лабораторного практикума;</li> <li>- основные приемы и методы компьютерного моделирования физических процессов фундаментальных экспериментов физики;</li> <li>- методы анализа результатов физических наблюдений и экспериментов фундаментальных экспериментов физики</li> </ul>
	<p><b>ДПК-1.2 Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить цели физического исследования по фундаментальным экспериментам физики и выбора оптимальных путей и методов их достижения, находить связи между различными физическими явлениями;</li> <li>- применять на практике физические законы и формулы, базовые теоретические знания фундаментальных экспериментов физики в научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- выражать физическую информацию по фундаментальным экспериментам физики в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах;</li> <li>- планировать и проводить лабораторный, демонстрационный и компьютерный физический эксперимент по фундаментальным экспериментам физики с учетом специфики тем и разделов учебной программы</li> </ul>
	<p><b>ДПК-1.3 Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимой системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях фундаментальных экспериментов физики;</li> <li>- методами решения физических задач по фундаментальным экспериментам физики, методами оценки порядка и размерностей физических величин при их расчетах;</li> <li>- навыками применения современного математического аппарата фундаментальных экспериментов физики для решения физических задач и различными способами представления физической информации;</li> <li>- навыками подготовки и проведения лабораторной работы по фундаментальным экспериментам физики, основными методами экспериментальных физических исследований (стробоскопическим, осциллографическим, методом физического моделирования, оптическим, сравнения, микроскопии, спектрального анализа, рентгеноструктурного анализа, масспектроскопии, эквивалентного замещения)</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фундаментальные эксперименты физики» относится к вариативной части учебного плана Б1.В.09.

Программа курса предполагает наличие у студентов знаний по дисциплинам: «Вводный курс физики», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Квантовая физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Классическая механика», «Электродинамика», «Квантовая механика».

**4. Объем дисциплины (модуля) в з.е. с указанием количества академических (или астрономических) часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Виды учебной работы	Очная форма обучения
<b>Семестр</b>	1
<b>Общая трудоемкость:</b> зачетные единицы/часы	3/108
<b>Контактная работа с преподавателем (всего):</b>	12
Лекционные занятия (ЛЗ)	4
Практические занятия (ПЗ)	8
Лабораторные работы (ЛР)	-
Промежуточная аттестация: <b>зачет</b>	+
Промежуточная аттестация: <b>экзамен</b>	-
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	96

#### 4.1. Структура и содержание дисциплины (модуля)

**Лекционные занятия.**

Очная форма обучения

№ п/п	Название разделов (модулей) и тем	Семестр	Всего час.	Виды учебных занятий			Сам. работа	Промежуточная аттестация
				Контактная работа				
				Лек.	Пр.	Лаб.		
				4	8	-	96	Зачет
	<b>Модуль 1.</b>		<b>54</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>48</b>	
1.	Тема 1. Опыты Кавендиша.	1	12	2	2		8	
2.	Тема 2. Опыты Штерна. Опыты Эльдриджа.	1	10		2		8	
3.	Тема 3. Опыты по установлению ядерной модели атома. Основные этапы научной деятельности Э. Резерфорда.	1	8				8	
4.	Тема 4. Опыты Франка и Герца.	1	8				8	
5.	Тема 5. Эффект Зеемана.	1	8				8	
6.	Тема 6. Опыты Майкельсона и Морли.	1	8				8	
	<b>Модуль 2.</b>	<b>1</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>48</b>	
7.	Тема 7. Эффект Комптона.	1	13	2	2		9	
8.	Тема 8. Волновая природа частиц. Большой адронный коллайдер.	1	11		2		9	
9.	Тема 9. Пространственное кван-	1	10				10	

	тование. Опыты Штерна и Герлаха.							
10.	Тема 10. Опыты Эйнштейна – де Гааза.	1	10				10	
11.	Тема 11. Опыты Фуко. Изобретение радио А.С. Поповым.	1	10				10	
Промежуточная аттестация: Зачет		1						

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Лекционные занятия

#### Модуль 1.

Тема 1. Опыты Кавендиша.

Тема 2. Опыты Штерна. Опыты Эльдриджа.

Тема 3. Опыты по установлению ядерной модели атома. Основные этапы научной деятельности Э. Резерфорда.

Тема 4. Опыты Франка и Герца.

Тема 5. Эффект Зеемана.

Тема 6. Опыты Майкельсона и Морли.

#### Модуль 2.

Тема 7. Эффект Комптона.

Тема 8. Волновая природа частиц. Большой адронный коллайдер.

Тема 9. Пространственное квантование. Опыты Штерна и Герлаха.

Тема 10. Опыты Эйнштейна – де Гааза.

Тема 11. Опыты Фуко. Изобретение радио А.С. Поповым.

### Практические занятия.

#### Практическое занятие 1.

##### Тема «Опыты Кавендиша»

**Учебные цели:** познакомить студентов с опытами Кавендиша.

#### Основные термины и понятия:

-крутильный маятник,

-гравитационная постоянная.

#### Практическое занятие 2,3.

##### Тема «Опыты Штерна. Опыты Эльдриджа.»

**Учебные цели:** познакомить студентов с опытами Штерна и Эльдриджа.

#### Основные термины и понятия:

-распределение Максвелла,

-селекция скоростей.

#### Практическое занятие 4.

##### Тема «Опыты по установлению ядерной модели атома»

**Учебные цели:** познакомить студентов с опытами по установлению ядерной модели атома.

**Основные термины и понятия:**

- сечение рассеяния,
- прицельный параметр,
- кулоновское поле.

**Практическое занятие 5.  
Тема «Опыты Франка и Герца»**

**Учебные цели:** познакомить студентов с опытами Франка и Герца.

**Основные термины и понятия:**

- линейчатый спектр,
- магнетон бора,
- электронная лампа.

**Практическое занятие 6.  
Тема «Эффект Зеемана»**

**Учебные цели:** познакомить студентов с историей открытия эффекта Зеемана.

**Основные термины и понятия:**

- магнитное поле,
- поляризация,
- спектральная линия.

**Практическое занятие 7,8.  
Тема «Опыты Майкельсона и Морли»**

**Учебные цели:** познакомить студентов с опытами Майкельсона и Морли.

**Основные термины и понятия:**

- световой эфир,
- оптический интерферометр,
- преобразования Лоренца.

**Практическое занятие 9.  
Тема «Эффект Комптона»**

**Учебные цели:** познакомить студентов с историей открытия эффекта Комптона.

**Основные термины и понятия:**

- рассеяние электронов,
- рентгеновское излучение,
- полярная диаграмма.

**Практическое занятие 10.  
Тема «Волновая природа частиц»**

**Учебные цели:** познакомить студентов с опытами по установлению волновой природы частиц.

**Основные термины и понятия:**

- гипотезе де Бройля,
- электронная пушка,
- потенциал бомбардировки.

**Практическое занятие 11,12.**

**Тема «Пространственное квантование. опыты Штерна и Герлаха.»**

**Учебные цели:** познакомить студентов с опытами Штерна и Герлаха.

**Основные термины и понятия:**

- магнитный момент,
- прецессия Лармора,
- электромагнит.

**Практическое занятие 13,14.**

**Тема «Опыты Эйнштейна – де Гааза»**

**Учебные цели:** познакомить студентов с опытами Эйнштейна – де Гааза.

**Основные термины и понятия:**

- молекулярный ток,
- орбитальный магнитный момент,
- соленоид.

**Практическое занятие 15,16.**

**Тема «Опыты Фуко»**

**Учебные цели:** познакомить студентов с опытами Фуко.

**Основные термины и понятия:**

- световая волна,
- абсолютный показатель преломления вещества,
- оптический принцип Ферма.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Позойский, С.В. История физики в вопросах и задачах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Позойский. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2005. — 270 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65412>.
2. Башлачев Ю.А., Богданов Д.Л. Фундаментальные эксперименты в физике, М., 2008. – режим доступа: <http://bookfi.net/book/467015>

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение студентами следующих этапов:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;

- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;
- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к комплексным экзаменам и зачетам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы;
- работу в студенческих научных обществах, кружках, семинарах и др.;
- участие в работе факультативов, спецсеминаров и т.п.;
- участие в научной и научно-методической работе кафедры;
- участие в научных и научно-практических конференциях, семинарах, конгрессах и т.п.;
- другие виды деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, факультетом или кафедрой.

Выполнение заданий самостоятельной работы по изучению учебной дисциплины «Фундаментальные эксперименты физики» позволяет связать полученные знания с дальнейшей профессиональной деятельностью обучающихся.

### **Задания для реализации самостоятельной работы (темы для самостоятельной проработки).**

#### **Модуль 1. Тема 1: «Основные этапы научной деятельности Э. Резерфорда»**

**Задание.** Проанализировать основные этапы научной деятельности Э. Резерфорда.

Рекомендации: Реферирование – это процесс мысленной переработки письменного или устного изложения читаемого текста, результатом которого является составление вторичного документа – реферата. Цель реферата – в наиболее краткой форме передать содержание подлинника, но выделить особо важное или новое, что содержится в реферируемом материале.

#### **Модуль 2. Тема 2: «Большой адронный коллайдер»**

**Задание.** Рассмотреть историю создания и проведения экспериментов в большом адронном коллайдере.

##### Рекомендации к выполнению:

Дидактические требования к составлению мультимедийных презентаций:

1. Должна быть строго определена тема презентации.
2. Презентация должна включать от 10 до 17 слайдов. При этом следует помнить, что активно воспринимаются не более 5-7 слайдов.



3. Первый слайд должен содержать название презентации.
4. Слайды презентации должны содержать фактическую и иллюстративную информацию.
5. Фактическую информацию желательно подавать в виде схем, таблиц, кратких цитат и изречений.
6. Иллюстративная информация может быть в виде графиков, диаграмм, репродукций.
7. Презентация может содержать видео фрагмент продолжительностью до 3-5 минут, во многом дополняющий или иллюстрирующий ранее предложенную информацию.
8. Презентация должна представлять собой целостную логически связанную последовательность слайдов.
9. Обязательно последние слайды презентации должны подводить итог, делать вывод или наводить на самостоятельное размышление.
10. Использование презентации должно сопровождаться комментариями, которые должны дополняться или конкретизироваться содержанием слайдов. Фактическая информация слайдов не должна дублироваться устным выступлением или подменять его.

### **Тема 3: «Изобретение радио А.С. Поповым»**

**Задание.** Проанализировать работы А.С. Попова посвященные изучению передачи электромагнитных сигналов на расстояние.

#### Рекомендации:

Этапы подготовки доклада

1. Подготовка и планирование.
2. Выбор и осознание темы доклада.
3. Подбор источников и литературы.
4. Работа с выбранными источниками и литературой.
5. Систематизация и анализ материала.
6. Составление рабочего плана доклада.
7. Письменное изложение материала по параграфам.
8. Редактирование, переработка текста.
9. Оформление доклада.
10. Выступление с докладом.

Структура и доклада, как правило, индивидуальна и зависит от особенностей научной работы и ее темы, однако традиционно включает в себя следующие части.

1. Титульный лист.
2. План (оглавление, содержание). В нем последовательно излагаются названия пунктов доклад (простой план). Доклад может структурироваться по главам и параграфам (сложный план). Здесь необходимо указать номера страниц, с которых начинается каждый пункт плана. Каждая глава начинается с новой страницы. Заголовки каждой главы, параграфа печатаются в середине строки, в конце заголовка точка не ставится. Не допускаются кавычки и переносы слов.

3. Вводная часть (введение). Формулируется тема доклада, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, т.е. автор объясняет ее актуальность и значимость. Дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема.

Далее раскрывают цель (например, показ разных точек зрения, разных подходов на определенную личность или явление, событие) и задачи (в качестве задач можно давать описание позиций авторов, раскрывать различные стороны деятельности).

4. Основная часть. Структурируется по главам, параграфам, количество и названия которых определяются автором и руководителем. Основной материал излагается в форме связного, последовательного, доказательного повествования, иллюстрация автором основ-

ных положений. Подбор материала в основной части доклада должен быть направлен на рассмотрение и раскрытие основных положений выбранной темы; выявление собственного мнения обучающегося, сформированного на основе работы с источниками и литературой.

Обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в докладе/реферате. Оформляются ссылки и цитаты в соответствии с правилами. Ссылки могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные.

**Тематика курсовых работ:** Не предусмотрены учебным планом.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1. Перечень основной литературы:**

1. Ахтарьянова, Г.Ф. Исторические эксперименты в физике. Элективный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Ф. Ахтарьянова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2012. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49573>.
2. Ахутин, А.В. История принципов физического эксперимента: От Античности до XVII в. / А.В. Ахутин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 293 с. - ISBN 978-5-4458-3807-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228428>
3. Расовский, М. История физики XX века : учебное пособие / М. Расовский, А. Русинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 182 с. : ил., схем.; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330568>

### **7.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Позойский, С.В. История физики в вопросах и задачах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Позойский. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2005. — 270 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65412>.
2. Башлачев Ю.А., Богданов Д.Л. Фундаментальные эксперименты в физике, М., 2008. – режим доступа: <http://bookfi.net/book/467015>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

Все обучающихся университета обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Ежегодное обновление современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем отражено в листе актуализации рабочей программы.

### **Современные профессиональные базы данных:**

Министерство науки и высшего образования РФ: <https://minobrnauki.gov.ru/>

Министерство просвещения РФ: <http://edu.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: [obrnadzor.gov.ru](http://obrnadzor.gov.ru)

Официальный сайт Министерства образования Московской области: [mo.mosreg.ru](http://mo.mosreg.ru)

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования: <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал "Российское образование": [www.edu.ru](http://www.edu.ru)

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам": [window.edu.ru](http://window.edu.ru)

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: [fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru)

Открытый класс: [openclass.ru](http://openclass.ru)

Учительский портал: [uchportal.ru](http://uchportal.ru)

Единая коллекция информационно-образовательных ресурсов: [school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)

Лекторий Минобрнауки/Минпросвещения России: [https://vk.com/videos-](https://vk.com/videos-30558759?section=album_3)

[30558759?section=album\\_3](https://vk.com/videos-30558759?section=album_3)

#### **Электронные библиотечные системы:**

1. «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

3. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru/>

4. Электронная информационно-образовательная среда университета <http://dis.ggtu.ru/>

5. Дидактические материалы, размещенные Moodle

[http://ggtu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1367&Itemid=130](http://ggtu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1367&Itemid=130)

6. Интернет-ресурсы: <http://www.edu.ru/>

7. База научных статей издательства «Грамота» <http://www.gramota.net>

#### **Поисковые системы:**

<http://www.google.ru> , [www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)

#### **Перечень информационных справочных систем**

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» - <http://www.garant.ru>

2. Справочно-правовая система «Консультант плюс» - <http://base.consultant.ru>

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Наименование аудиторий</b>	<b>Оснащенность аудиторий (оборудование, технические средства обучения)</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения.</b>
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 219 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4	Доска, комплект мебели для преподавателя: стол – 1, стул – 1. Комплект мебели для обучающихся: столов -25 , стульев – 50, проекционный экран на треноге, мультимедийный проектор, ноутбук, стойка напольная для выступающих	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Standard 2007, лицензия Microsoft Open License № 42921182 от 12.10.2007 для ГОУ ВПО Московский государственный областной педагогический институт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивиду-	Доска, комплект мебели для преподавателя: стол – 1, стул – 1. Комплект мебели для обучающихся: столов -24 , стульев – 48, проекционный экран на треноге, мультимедийный проектор, телевизор, ноут-	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия. Пакет офисных программ

<p>альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 217 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4</p>	<p>бук, стойка напольная для выступающих</p>	<p>Microsoft Office Standard 2007, лицензия Microsoft Open License № 42921182 от 12.10.2007 для ГОУ ВПО Московский государственный областной педагогический институт.</p>
<p>Кабинет школьного типа и техники школьного эксперимента № 214 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4</p>	<p>Доска, комплект мебели для преподавателя: стол – 1, стул – 1. Комплект мебели для обучающихся: столов -15 , стульев – 30. Интерактивная доска, мультимедийный проектор, телевизор, персональный компьютер. Аквариум демонстрационный, Амперметр цифровой демонстрационный, Вольтметр цифровой демонстрационный, Ванна волновая, Генератор звуковой школьный (2 шт), Динамометр демонстрационный, Звонок электрический демонстрационный, Источник питания 220/24 В, Манометр открытый демонстрационный (5 шт), Машина электрофорная малая МЭМ, Метроном многофункциональный, Модель планетной системы, Набор демонстрационный «Геометрическая оптика» (2 шт), Набор демонстрационный «Определение постоянной Планка» (2 шт), Набор демонстрационный «Электрический ток в вакууме», Набор демонстрационный «Опыты с конденсатором и катушкой индуктивности», Набор демонстрационный «Ток в полупроводниках», Набор демонстрационный «Постоянный электрический ток», Набор демонстрационный «Вращательное движение», Набор демонстрационный «Газовые законы и свойства насыщенных паров», Набор демонстрационный «Механика», Набор демонстрационный «Тепловые явления», Набор для демонстрации магнитных полей, Набор для демонстрации атмосферного давления «Магдебургские полушария», Набор для демонстрации правила Ленца, Набор для демонстрации давления жидкости. Аквариум, Амперметр лабораторный (15 шт), Амперметр с гальванометром (2 шт), Барометр-анероид, Блок питания (2 шт), Ведерко Архимеда, Весы учебные с гирями до 200г (10 шт), Весы технические с разновесами (16 шт), Вольтметр (10 шт), Вольтметр лабораторный (25 шт), Вольтметр с гальванометром (2шт), Генератор звуковой школьный (2 шт),</p>	<p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Standard 2007, лицензия Microsoft Open License № 42921182 от 12.10.2007 для ГОУ ВПО Московский государственный областной педагогический институт.</p>

	<p>Универсальный источник питания (4 шт), КДАФ Атомная физика, КДК Квантовая физика (фотоэффект), КДМ-1 Механика, КДЭ-2 Электромагнетизм, КДЭ-3 Переменный ток, КЛЮ Оптика, КЛЭ Электродинамика, Комплект динамометров лабораторных (15 шт), Комплект для изучения принципов радиопередачи и радиосвязи, Электрофорная машина, Набор лабораторный «Механика, простые механизмы» (9 шт), Набор «Магнитное поле Земли» (2 шт), Набор калориметрических тел лабораторный (2 шт), Набор лабораторный «Механика» (17 шт), Набор лабораторный «Оптика» (2 шт), Набор лабораторный «Электричество» (17 шт), Набор по дифракции и интерференции, Набор по статике с магнитными держателями, Набор спектральных трубок с источником питания со спектроскопом, Насос Комовского (3 шт), Оптический комплект (геометрическая оптика) (2 шт), Осциллограф учебный (5 шт), Прибор для изучения газовых законов, Тарелка вакуумная со звонком, Трансформатор универсальный (2 шт), Трубка Ньютона, Шар Паскаля (2 шт), Электрометры с принадлежностями (2 шт).</p>	
<p>Информационный многофункциональный центр для самостоятельной работы, оборудованный местами для индивидуальной работы студента в сети Internet 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4</p>	<p>ПК (30 шт.) с подключением к локальной сети ГГТУ, выход в ЭИОС и Интернет. Комплект мебели: стол - 38, стул - 38.</p>	<p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия. Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2016, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.</p>

## 10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для

обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Авторы (составители): д.ф.-м.н., профессор Завитаев Э.В.; к.ф.-м.н., доц. Уткин А.И.; к.ф.-м.н., доцент Русаков О.В.



---

подписи авторов

Программа утверждена на  
заседании кафедры ин-  
форматики и физики от «30» августа 2022г., протокол № 1

и.о Зав. кафедрой информатики и физики



/Гилева А.В. /

Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ИНДЕКС Б1.В.09**

**Фундаментальные эксперименты физики**

Направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»

Направленность (профили) программы «Теория и методика обучения физике»

Квалификация (степень) выпускник Магистр

Форма обучения заочная

Орехово-Зуево  
2022 г.

## 1.1 Индикаторы достижения компетенций:

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ДПК-1 Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для анализа и синтеза физической сущности явлений и процессов в природе и технике и навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)	<p><b>ДПК-1.1 Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные фундаментальные взаимодействия в природе, физические законы и формулы фундаментальных экспериментов физики</li> <li>- основы физических процессов и явлений фундаментальных экспериментов физики в технических устройствах и приборах лабораторного практикума;</li> <li>- основные приемы и методы компьютерного моделирования физических процессов фундаментальных экспериментов физики;</li> <li>- методы анализа результатов физических наблюдений и экспериментов фундаментальных экспериментов физики</li> </ul>
	<p><b>ДПК-1.2 Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить цели физического исследования по фундаментальным экспериментам физики и выбора оптимальных путей и методов их достижения, находить связи между различными физическими явлениями;</li> <li>- применять на практике физические законы и формулы, базовые теоретические знания фундаментальных экспериментов физики в научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- выражать физическую информацию по фундаментальным экспериментам физики в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах;</li> <li>- планировать и проводить лабораторный, демонстрационный и компьютерный физический эксперимент по фундаментальным экспериментам физики с учетом специфики тем и разделов учебной программы</li> </ul>
	<p><b>ДПК-1.3 Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимой системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях фундаментальных экспериментов физики;</li> <li>- методами решения физических задач по фундаментальным экспериментам физики, методами оценки порядка и размерностей физических величин при их расчетах;</li> <li>- навыками применения современного математического аппарата фундаментальных экспериментов физики для решения физических задач и различными способами представления физической информации;</li> <li>- навыками подготовки и проведения лабораторной работы по фундаментальным экспериментам физики, основными методами экспериментальных физических исследований (стробоскопическим, осциллографическим, методом физического моделирования, оптическим, сравнения, микроскопии, спектрального анализа, рентгеноструктурного анализа, масспектроскопии, эквивалентного замещения)</li> </ul>



## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценка уровня освоения компетенции на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «не зачтено» соответствует показателю «**компетенция не освоена**»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
<b>Оценочные средства для проведения текущего контроля</b>				
1	Сообщение (показатель компетенции «Умение»)	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме	Тематика сообщений	Критерии оценки сообщений: 1) соответствие содержания письменной работы её теме, полнота раскрытия темы (оценка того, насколько содержание письменной работы соответствует заявленной теме и в какой мере тема раскрыта автором); 2) актуальность использованных источников (оценка того, насколько современны (по годам выпуска) источники, использованные при выполнении работы); 3) использование профессиональной терминологии (оценка того, в какой мере в работе отражены профессиональные термины и понятия, свойственные теме работы); 4) грамотность текста (оценка того, насколько владеет автор навыками письма в соответствии с грамматическими нормами языка. Проверка текста на наличие грамматических ошибок, употребление штампов, то есть избитых

				<p>выражений; употребление слов-паразитов; ошибочное словообразование; ошибки в образовании словоформ; ошибки в пунктуации и т.п.);</p> <p>5) наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументированно выражено отношение автора к теме письменной работы)</p> <p>- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено; - 50% до 100% - зачтено.</p>
2	Защита лабораторных работ (показатель компетенции «Владение»)	Подготовка, выполнение и защита лабораторной работы	Система стандартизированных заданий, предусмотренных в лабораторной работе	<p>- от 0 до 69,9 % выполненных заданий – не зачтено; - 70 до 100 % выполненных заданий – зачтено.</p>
3	Доклад / Презентация (показатель компетенции «Умение»)	подготовленное студентом самостоятельно публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной проблемы.	Темы к самостоятельной работе	<p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам;</li> <li>- показал понимание темы, умение критического анализа информации;</li> <li>- продемонстрировал знание методов анализа и умение их применять;</li> <li>- обобщил информацию с помощью таблиц, схем, рисунков и т.д.;</li> <li>- сформулировал аргументированные выводы;</li> <li>- оригинальность и креативность при подготовке презентации;</li> <li>- наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументированно выражено отношение автора к теме доклада (презентации))</li> </ul> <p>- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено;</p>

				- 50% до 100% выполненного задания - зачтено
4	Реферат (показатель компетенции «Умение»)	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Темы к самостоятельной работе	<p>Критерии оценки:</p> <p>1) соответствие содержания письменной работы её теме, полнота раскрытия темы (оценка того, насколько содержание письменной работы соответствует заявленной теме и в какой мере тема раскрыта автором);</p> <p>2) актуальность использованных источников (оценка того, насколько современны (по годам выпуска) источники, использованные при выполнении работы);</p> <p>3) использование профессиональной терминологии (оценка того, в какой мере в работе отражены профессиональные термины и понятия, свойственные теме работы);</p> <p>4) грамотность текста (оценка того, насколько владеет автор навыками письма в соответствии с грамматическими нормами языка. Проверка текста на наличие грамматических ошибок, употребление штампов, то есть избитых выражений; употребление слов-паразитов; ошибочное словообразование; ошибки в образовании словоформ; ошибки в пунктуации и т.п.);</p> <p>5) наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументировано выражено отношение автора к теме письменной работы)</p> <p>- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено;  - 50% до 100% выполненного задания - зачтено</p>
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации				

5	Зачет (показатель компетенции «Знание»)	Контрольное мероприятие, которое проводится по дисциплинам в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании их изучения. Занятие аудиторное, проводится в форме письменной работы или в форме устной беседы с обучающимся.	Перечень вопросов к зачету	<p>Оценка «зачтено» - <i>повышенный уровень</i> выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает в письменной работе, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в работе материал различных научных и методических источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач билета.</p> <p>Оценка «зачтено» - <i>базовый уровень</i> выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практического задания в билете.</p> <p>Оценка «не зачтено» - <i>компетенция не освоена</i> выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала и не может грамотно изложить вопросы билета, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p>
---	---	--	----------------------------	--

				- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не зачтено (не удовлетворительно); - от 50% до 69,9% - зачтено (удовлетворительно); - от 70% до 89,9% - зачтено (хорошо); - от 90% до 100%- зачтено (отлично)
--	--	--	--	---

**1.3. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Текущий контроль**

**Тематика докладов**

1. Экспериментальные исследования по определению постоянной Планка.
2. Катодные лучи. Открытие электрона. Опыты Крукса, Томпсона. Перрена.
3. Волновая природа рентгеновских лучей. Опыт Лауэ.
4. Радиоактивность. Опыт Резерфорда – Ройзса, Гейгера, Чедвика.
5. Ускорители. Открытие  $\pi$  – мезонов, лептонов, антипротона.
6. Ядерные реакции деления и синтеза. Ректоры - источники элементарных частиц.
7. Эксперименты Рейнеса – Коуэна. Открытие нейтрино.
8. Определение Перреном числа Авогадро.
9. Измерение скорости света в земных условиях.
10. Эксперимент Паунда и Ребки.

**Промежуточная аттестация.**

**Перечень вопросов к зачету**

1. Опыты Кавендиша.
2. Опыты Штерна.
3. Опыты Эльдриджа.
4. Опыты по установлению ядерной модели атома.
5. Опыты Франка и Герца.
6. Эффект Зеемана.
7. Опыты Майкельсона и Морли.
8. Эффект Комптона.
9. Волновая природа частиц.
10. Пространственное квантование.  
Опыты Штерна и Герлаха.
11. Опыты Эйнштейна – де Гааза.
12. Опыты Фуко.

**Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:**

<i>Формируемая компетенция</i>	<i>Показатели сформированности компетенции</i>	<i>Типовое контрольное задание</i>
ДПК-1. Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для анализа и синтеза физической сущности явлений и процессов в природе и технике и навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)	ДПК-1-Б-З	Вопросы к зачету № 1-8.
	ДПК-1-Б-У	Темы докладов № 1-5. Защита лабораторных работ
	ДПК-1-Б-В	Задания для самостоятельной работы.
	ДПК-1-Пв-З	Вопросы к зачету № 1-12.
	ДПК-1-Пв-У	Темы докладов № 1-10. Защита лабораторных работ
	ДПК-1-Пв-В	Задания для самостоятельной работы.