

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Структурное подразделение Институт физико-математического образования,  
информационных и обслуживающих технологий  
Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-  
математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий

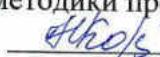
 Е. А. Журавлева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
«Современные проблемы физики»

По направлению подготовки – 44.04.01 Педагогическое образование  
Магистерская программа – Физическое образование  
Квалификация выпускника – магистр  
Форма обучения – очная  
Курс – 2 (3-4 семестр)

Разработчик  
доцент кафедры физики  
и методики преподавания физики  
Калайдо Александр Витальевич

И.о. заведующего кафедрой физики  
и методики преподавания физики  
 Н.В. Корчикова

Протокол  
от «13» января 2025 г. № 6.

Луганск, 2025

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Современные проблемы физики» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

### 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 126 (с изменениями и дополнениями).

### 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Универсальные	
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. УК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.

### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Содержание тем учебной дисциплины

3-й семестр: Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия

Тема 1: Фундаментальные взаимодействия. Интенсивность взаимодействий

Тема 2: Элементарные частицы и их характеристики. Стандартная модель элементарных частиц

Тема 3: Электромагнитные и слабые взаимодействия

Тема 4: Сильные взаимодействия

Тема 5: Проблема создания единой теории

**4-й семестр: Оптические измерения и оптические устройства в нанотехнологиях**

Тема 1: Электромагнитные волны в диэлектриках и проводящих средах

Тема 2: Эллипсометрический метод исследования поверхности

Тема 3: Основы фотоники

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Семестр 3		
Тема 1-5	УК-1	Оценивание работы на семинарах, защита рефератов
Тема 1-5	УК-1	Экзамен
Семестр 4		
Тема 1	УК-1	Контрольная работа
Тема 2-3	УК-1	Выступление на семинарах, подготовка и защита рефератов. Работа на практических занятиях
Тема 2-3	УК-1	Экзамен

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
Семестр 3	
УК-1	<p>Знает: стандартные модели элементарных частиц, современные теории фундаментальных взаимодействий, основные направления в развитии теорий объединений уровня современного эксперимента</p> <p>Умеет: применять полученные знания к объяснению и описанию стандартной модели, оценивать интенсивности фундаментальных взаимодействий, строить и объяснять диаграммы Фейнмана, различать характер взаимодействий в тех или иных процессах</p> <p>Владеет навыками: работы с аппаратом теоретической физики, общения с аудиторией, ведения полемики, составления, оформление и защиты научных рефератов, аналитического обзора научной литературы, поиска и анализа новой информации.</p>
Семестр 4	
УК-1	<p>Знает: свойства электромагнитных волн при их распространении в слоистых в общем случае поглощающих структурах, принципов и возможностей эллипсометрии, принципы создания фотонных кристаллов и их назначений.</p> <p>Умения: выполняет расчеты коэффициентов отражения и пропускания поляризованных и неполяризованных электромагнитных волн при их распространении в наноразмерных гетероструктурах, объясняет и описывает свойства фотонных кристаллов.</p>

	Владеет навыками: работы с аппаратом теоретической физики, общения с аудиторией, ведения полемики, составления, оформление и защиты научных рефератов, аналитического обзора научной литературы.
--	--

### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Семестр 3			
Устные ответы на семинарских занятиях		-	-
Выполнение и защита практических / лабораторных работ	90	-	-
Самостоятельная работа		-	-
Иные виды учебной работы (подготовка презентации,написание реферата,решение задач и др.)	10	-	-
Всего	100		
Семестр 4			
Коллоквиум	20	-	-
Семинары (защита рефератов)	80	-	-
Всего	100		

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	<b>90-100</b>	<b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	<b>83-89</b>	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	<b>75-82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с	

		ошибками	
Удовлетворительно	<b>63-74</b>	<b>D</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50-62</b>	<b>E</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные учебной программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполненных некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21-49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы; большинство предусмотренных учебной программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительно самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0-20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля

#### 3-й семестр

##### 2.1.1. Семинары

##### Семинар 1. Элементарные частицы

1. История открытия элементарных частиц
2. Частицы и античастицы. Характеристики элементарных частиц
3. Классификация элементарных частиц
4. Стандартная модель элементарных частиц

##### Семинар 2: Фундаментальные взаимодействия

1. Фундаментальные взаимодействия и их интенсивность
2. Законы сохранения и интенсивность

3. Электромагнитные взаимодействия. Диаграммы Фейнмана
4. Слабые взаимодействия. Промежуточные бозоны
5. Кварковая структура адронов.
6. Сильные взаимодействия
7. Особенности гравитационного взаимодействия

### **Семинар 3: Единые теории и проблемы экспериментальной физики**

1. Зависимость фундаментальных взаимодействий от энергии частиц
2. Объединение электромагнитных и слабых взаимодействий
3. Объединение с сильным взаимодействием
4. Получение частиц высокой энергии. Ускорители
5. Большой адронный коллайдер (БАК)
6. Результаты, полученные на БАК
7. Связь фундаментальных взаимодействий с космологией

#### **2.1.2. Рефераты**

Подготовка и защита рефератов по темам семинаров

### **4-й семестр**

#### **2.1.1. Семинары**

**Семинар 1: Эллипсометрический метод исследования тонкослойных покрытий и поверхностных свойств твердых тел**

1. Оптические схемы эллипсометров.
2. Амплитудные коэффициенты отражения поляризованных электромагнитных волн на границе двух сред.
3. Основное уравнение эллипсометрии. Эллипсометрические углы
4. Определение эллипсометрических углов по азимутам поляризатора анализатора.
5. Обратная задача эллипсометрии и способы ее решения
6. Проблемы решения обратной задачи

### **Семинар 2: Фотонные кристаллы и их свойства**

Вопросы к семинару

1. Матрица рассеяния в многослойных структурах
2. Фотонные кристаллы
3. Управление резонансными частотами и запретной зоной фотонного кристалла.
4. Магнитное вращение плоскости поляризации в кристаллах.
5. Магнитооптические фотонные кристаллы
6. Фотонные кристаллы в микро- и наноэлектронике.

#### **2.1.2. Рефераты**

Подготовка и защита рефератов по темам семинаров

#### **2.1.3. Коллоквиум**

1. Свободное электромагнитное поле

2. Плоские волны и их свойства
3. Описание волн с использованием комплексных амплитуд
4. Поляризация волн. Эллиптически поляризованные электромагнитные волны. Эллипс поляризации.
5. Электромагнитные волны в поглощающих средах. Показатель преломления и коэффициент экстинкции.

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **3-й семестр (устный экзамен)**

1. Элементарные частицы и их характеристики
2. Классификация элементарных частиц
3. Кварк-глюонная структура адронов
4. Стандартная модель элементарных частиц
5. Фундаментальные взаимодействия и их интенсивности
6. Электромагнитные взаимодействия в квантовой электродинамике
7. Диаграммы Фейнмана
8. Слабые взаимодействия (теория Ферми)
9. Полевая теория слабых взаимодействий
10. Объединение электромагнитных и слабых взаимодействий
11. Сильные взаимодействия. Цветовой заряд кварков
12. Взаимодействия кварков. Поле глюонов
13. Бозоны Хиггса
14. Современное состояние экспериментальных исследований
15. Перспективы объединения фундаментальных взаимодействий
16. Единые теории
17. Связь фундаментальных взаимодействий с космологией

### **4-й семестр (устный экзамен)**

1. Поляризация волн. Эллиптически поляризованные электромагнитные волны. Эллипс поляризации.
2. Электромагнитные волны в поглощающих средах. Показатель преломления и коэффициент экстинкции.
3. Электромагнитные волны в многослойных структурах. Матрица рассеяния
4. Основное уравнение эллипсометрии
5. Многоугольная отражательная эллипсометрия
6. Обратная задача эллипсометрии и способы ее решения
7. Эллипсометрия прозрачных пленок на прозрачных подложках
8. Фотонные кристаллы
9. Управление резонансными частотами и запретной зоной фотонного кристалла.
10. Магнитооптические фотонные кристаллы
11. Фотонные кристаллы в микро- и наноэлектронике.