

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт физико-математического образования, информационных и  
обслуживающих технологий

Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ИФМОИОТ

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине «Общая и экспериментальная физика  
(оптика)»

По направлению подготовки 44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)

Профиль подготовки Физика. Информатика

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Курс 3 (5 семестр)

Разработчики:

доцент кафедры физики  
и методики преподавания  
физики, канд. физ.-мат. наук  
Сильчева А.Г.

Ассистент кафедры физики  
и методики преподавания  
физики Техтелев Ю.В.

Врио заведующего кафедрой физики  
и методики преподавания физики

\_\_\_\_\_ Корчикова Н.В.

«13» января 2025 г.

Луганск, 2025

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины Б1.О.08.04 «Общая и экспериментальная физика (оптика)» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

### 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 125 (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          |
|------------------|-------------------------------|
| Профессиональные |                               |
| ПК-1.            | ПК-1.1.<br>ПК-1.2.<br>ПК-1.3. |

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

| Этапы формирования компетенций                                  | Компетенции | Контрольно-оценочные средства / способ оценивания |
|---|-------------|---|
| <b>Часть 1. Теория поля</b>                                     |             |   |
| <b>Тема 1:</b> Электромагнитная природа света                   | ПК-1        | Решение задач и индивидуальное задание            |
| <b>Тема 2:</b> Фотометрия                                       | ПК-1        | Решение задач и индивидуальное задание            |
| <b>Тема 3:</b> Принцип Ферма                                    | ПК-1        | Решение задач и индивидуальное задание            |
| <b>Тема 4:</b> Оптические приборы                               | ПК-1        | Решение задач и индивидуальное задание            |
| <b>Раздел 2. Волновая оптика. Молекулярная оптика</b>           |             |   |
| <b>Тема 5:</b> Интерференция света                              | ПК-1        | Решение задач и индивидуальное задание            |
| <b>Тема 6:</b> Методы наблюдения интерференции                  | ПК-1        | Решение задач и индивидуальное задание            |
| <b>Тема 7:</b> Дифракция Френеля                                | ПК-1        | Решение задач и индивидуальное задание            |
| <b>Тема 8:</b> Дифракция Фраунгофера                            | ПК-1        | Решение задач и индивидуальное задание            |
| <b>Тема 9:</b> Поляризация света при отражении и преломлении на | ПК-1        | Решение задач и индивидуальное задание            |

|   |      |  |
|---|------|--|
| диэлектрике   |      |  |
| <b>Тема 10:</b> Поляризация света при двойном лучепреломлении                                   | ПК-1 | Решение задач и индивидуальное задание |
| <b>Тема 11:</b> Интерференция поляризованных лучей  | ПК-1 | Решение задач и индивидуальное задание |
| <b>Тема 12:</b> Дисперсия света   | ПК-1 | Решение задач и индивидуальное задание |
| <b>Раздел 3: Нелинейная оптика. Лазеры.</b>   |      |  |
| <b>Тема 13:</b> Общая характеристика уравнений физики в частных производных и методы их решения | ПК-1 | Решение задач и индивидуальное задание |
| <b>Тема 14.</b> Рассеяние света   | ПК-1 | Решение задач и индивидуальное задание |
| <b>Тема 15.</b> Скорость света и ее измерения   | ПК-1 | Решение задач и индивидуальное задание |
| <b>Тема 16.</b> Распространение света в движущихся средах                                       | ПК-1 | Решение задач и индивидуальное задание |
| <b>Тема 17.</b> Релятивистская оптика   | ПК-1 | Решение задач и индивидуальное задание |
| Промежуточная аттестация  | ПК-1 | Экзамен (письменный)                   |

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

| Код компетенции  | Результаты сформированности   |
|--|---|
| ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. | <p><i>Знает:</i><br/>структуру, состав и дидактические единицы предметной области оптики.</p> <p><i>Умеет:</i><br/>осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p><i>Владеет навыками:</i><br/>разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных.</p> |

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

| Вид учебной работы     | Количество баллов |       |     |
|------------------------|-------------------|-------|-----|
|                        | ОФО               | О-ЗФО | ЗФО |
| Индивидуальное задание | 10                | -     | -   |
| Лабораторные работы    | 30                | -     | -   |
| Контрольные работы     | 20                | -     | -   |
| Теоретический отчет    | 20                | -     | -   |
| Экзамен                | 20                | -     | -   |
| <b>Всего</b>           | <b>100</b>        |       |     |

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

| 5 - балльная система оценивания экзамена | 100 - балльная шкала | Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале  |
|--|----------------------|--|
| Отлично                                  | 90–100               | <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  |
| Хорошо                                   | 83–89                | <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                                   | 75–82                | <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                        | 63–74                | <b>Д</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины 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                        | 50–62                | <b>Е</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному  |
| Неудовлетворительно                      | 21–49                | <b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий |
| Неудовлетворительно                      | 0–20                 | <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   |

**Образец оформления экзаменационного билета**

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**2024/2025 учебный год**

**Институт физико-математического образования, информационных  
и обслуживающих технологий**

экзамен (устный/письменный) по дисциплине  
«**Общая и экспериментальная физика (оптика)**»

Код/названия направлений подготовки **44.03.05 Педагогическое образование**  
(с двумя профилями подготовки)  
**Физика. Математика**  
ОФО/ЗФО

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. ....
2. ....
3. ....

Утверждено на заседании кафедры физики и методики преподавания физики, Протокол от  
«30» ноября 2023 г. № 4.

.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Сильчева А.Г.

Экзаменатор

\_\_\_\_\_

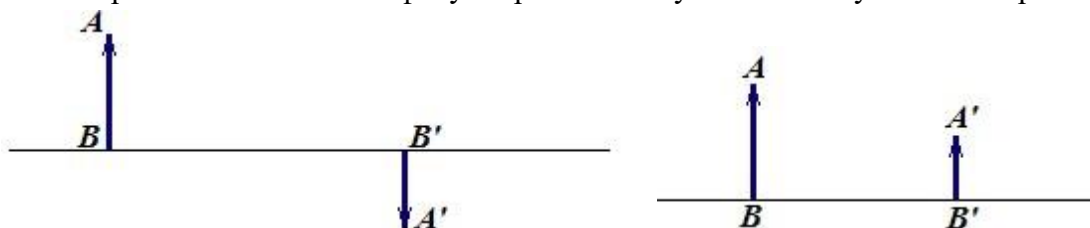
...

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля

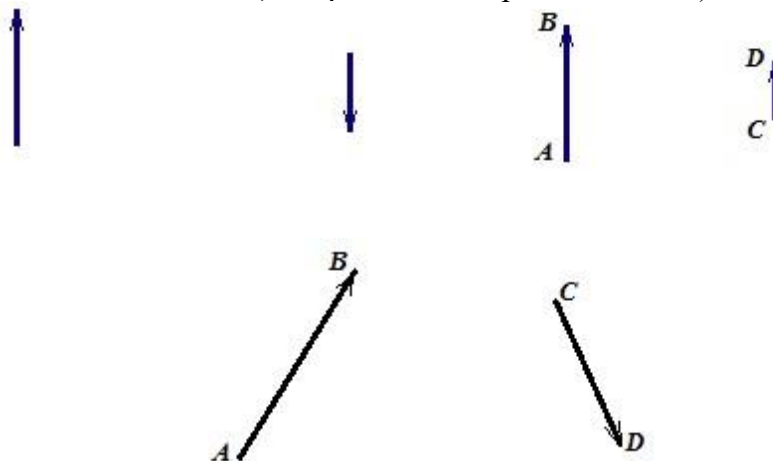
#### Типовые задачи:

1. С помощью сферического зеркала получено изображение  $A.B.$  предмета  $AB$ . Определите построение положение и фокус зеркала. Вогнутое или выпуклое это зеркало



2. Определение положения линзы и ее фокуса.

На рисунке показан предмет и его изображение в линзе. Построением определите положение линзы и ее фокусов. Определите характеризображения и вид линзы (собирающая или рассеивающая)



3. Расстояние между точечным источником света и экраном равно  $L$ . Линза, помещенная между ними, дает четкое изображение при двух положениях, расстояние между которыми равно  $l$ . Определите фокусное расстояние линзы.

4. Точечный источник света находится на главной оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием  $F = 15$  см. Диаметр линзы  $D = 6$  см. На каком расстоянии от линзы должен быть расположен источник света, чтобы лучи, прошедшие через линзу, образовали на экране световое пятно диаметром  $d = 4$  см? расстояние от линзы до экрана  $L = 100$  см.

5. Вдоль прямой, проходящей через фокус тонкой собирающей линзы и составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с ее главной оптической осью, ползет в сторону линзы жук с постоянной скоростью  $u = 2$  см/с. Найдите скорость перемещения изображения жука в момент, когда он находится на расстоянии от линзы, равном половине фокусного расстояния.

6. На дне водоема глубиной  $H$  лежит монетка. Наблюдатель разглядывает монетку, расположившись на одной вертикали с монеткой в непосредственной близости от поверхности воды. На каком расстоянии  $h$  он видит монетку?

7. Два когерентных источника света с длиной волны  $480$  нм создают на экране интерференционную картину. Если на пути одно из пучков поместить тонкую кварцевую пластину с показателем преломления  $1,46$ , то интерференционная картина смещается на  $69$  полос. Определить толщину пластины.

8. Определить толщину масла на поверхности воды, если при наблюдении под углом  $60^\circ$  к нормали в спектре отраженного света видна значительно усиленная желтая линия с длиной волны 589 мкм.

9. Между плосковыпуклой линзой и стеклянной пластинкой, на которой она лежит, нет контакта вследствие попадания пыли. При этом радиус 5-го темного кольца Ньютона 0,8 мм. Если пыль удалить, то радиус этого кольца станет 0,1 см. Найти толщину слоя пыли, если радиус кривизны линзы 10 см. Наблюдение ведется в отраженном свете.

10. Под углом  $30^\circ$  наблюдается 4-й максимум для длины волны 0,644 мкм. Определить постоянную решетки и ее ширину, если она позволяет разрешить  $\Delta\lambda = 0,322$  нм.

11. Плоская неполяризованная волна интенсивностью  $I_0$  падает на систему из  $N=2$  поляризаторов. Главные сечения поляризаторов последовательно составляют угол  $\alpha$ , друг с другом. Потери интенсивности света вследствие отражения и поглощения в каждом поляризаторе составляют  $k=11$  %. Интенсивность света, прошедшего сквозь оптическую систему равна  $I$ . Относительное изменение интенсивностей  $I/I_0 = 0,44$ .  
Найти угол между главными сечениями поляризаторов.

### Индивидуальные задания:

Индивидуальные задания по общей физике (оптика) для самостоятельной работы студентов физико-математического факультета / Сост.

С.Ф. Горностаева, А.Н. Куланина - Ворошиловград : ВГПИ, 1989. - 56 с.

| №<br>варианта | Ф.И.О.<br>студента | Темы  |                 |                      |                  |                      |   |          |
|---------------|--------------------|-------|-----------------|----------------------|------------------|----------------------|---|----------|
|               |                    | 1     | 2               | 3                    | 4                | 5                    | 6 | 7        |
| 1             |                    | 1; 13 | 1;<br>11;<br>24 | 1; 12; 24;<br>35 46  | 1; 11;<br>22; 33 | 1; 11; 21;<br>31; 41 | 1 | 1;<br>11 |
| 2             |                    | 2; 11 | 2;<br>12;<br>25 | 2; 13; 25;<br>36; 47 | 2; 13;<br>23; 34 | 2; 12; 22;<br>32; 42 | 2 | 2;<br>12 |
| 3             |                    | 3; 16 | 3;<br>15;<br>26 | 3; 14; 26;<br>37; 49 | 3; 14;<br>24; 35 | 3; 13; 23;<br>33; 43 | 3 | 3;<br>13 |
| 4             |                    | 4; 17 | 4;<br>16;<br>27 | 4; 15; 27;<br>38; 50 | 4; 15;<br>25; 36 | 4; 14; 24;<br>34; 44 | 4 | 4;<br>14 |
| 5             |                    | 5; 15 | 5; 17;<br>28    | 5; 16; 28;<br>39; 51 | 5; 16;<br>26; 37 | 5; 15; 25;<br>35; 45 | 5 | 5;<br>15 |

### Контрольные вопросы при защите лабораторных работ:

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

#### «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ ТОНКОЙ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ЛИНЗЫ»

1. Почему при определении фокусного расстояния отрицательной линзы используется вспомогательная положительная линзы?

2. Построить изображение в рассеивающей линзе предмета АВ, расположенного на расстояниях  $a_1 > f, a_1 = 2f, f < a_1 < 2f, a_1 < f$ .
3. Построить изображение предмета расположенного под углом к оптической оси в рассеивающей линзе.
4. Как меняется фокусное расстояние рассеивающей линзы в зависимости от длины волны падающего света?
5. Каким способом может быть уменьшена хроматическая aberrация оптических систем?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

### **«ДИФРАКЦИЯ ПЛОСКИХ СВЕТОВЫХ ВОЛН НА ЩЕЛИ (ДИФРАКЦИЯ ФРАУНГОФЕРА)»**

1. Чем отличается дифракция Фраунгофера от дифракции Френеля?
  2. Объясните назначение линз L и L' в схеме для наблюдения дифракции Фраунгофера?
  3. Почему не используются линзы L и L' в данной лабораторной установке?
- Как получить графически соотношения (6) и (7), определяющие направление на максимумы и минимумы?

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

### **Вопросы к экзамену**

1. Электромагнитная природа света. Система уравнений Максвелла. Волновое уравнение, его решение. Основные характеристики волны. Критерий монохроматичности. Обоснование электромагнитной природы света.
2. Фотометрия. Основные фотометрические величины и единицы их измерения. Фотометрические измерения.
3. Принцип Ферма. Формулировка принципа Ферма. Вывод основных законов геометрической оптики методом Ферма.
4. Оптические приборы. Призмы. Линза. Зеркала. Глаз. Разрешающая способность оптических приборов.
5. Интерференция света. Когерентность. Временная и пространственная когерентность. Интерференция света.
6. Методы наблюдения интерференции. Методы деления волнового фронта. Методы деления амплитуды. Многолучевая интерференция. Применение интерференции.
7. Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод Френеля. Дифракция на круглом отверстии, экране, на крае полуплоскости.
8. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Голография.
9. Поляризация света при отражении и преломлении на диэлектрика. Поляризованный и естественный свет. Поляризаторы и анализаторы. Поляризация при отражении от диэлектриков. Формулы Френеля.
10. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Одноосные кристаллы. Двойное лучепреломление. Построение обыкновенных и необыкновенных лучей в одноосных кристаллах. Вращение плоскости поляризации.
11. Интерференция поляризованных лучей. Круговая и эллиптическая поляризация. Интерференция поляризованных лучей. Искусственная анизотропия.
12. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии.



13. Поглощение света. Электронная теория поглощения. Коэффициент поглощения. Спектры излучения и поглощения.
14. Рассеяние света. Явление рассеяния света. Закон Рэлея. Поляризация рассеянного света. Цвет неба и звезд. Оптические явления в атмосфере.
15. Скорость света и ее измерения. Скорость света. Измерение скорости света.
16. Распространение света в движущихся средах. Опыты Физо и Майкельсона. Абберация света.
17. Релятивистская оптика. Постулаты Эйнштейна. Эффект Доплера. Наблюдение за быстро движущимися телами.