

**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

Директор ИФМОИОТ

Е.Е. Горбенко

«13» декабря 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«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)**

Луганск
2023

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Физика. Информатика» очной формы обучения. Программа разработана кафедрой физики и методики преподавания физики.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат 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) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 22 сентября 2021 г. № 652н., соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

СОСТАВИТЕЛИ:

заведующий кафедрой физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат физико-математических наук, доцент Сильчева А.Г.

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

Заведующий кафедрой физики и
методики преподавания физики



А.Г. Сильчева

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
Протокол «06» декабря 2023 г. № 5.

Председатель учебно-методической комиссии
Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим
отделом



В.В. Савенков

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

создание фундаментальной базы знаний о природе оптического излучения и его взаимодействия с веществом, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение данного раздела физики в рамках циклов курсов по теоретической физике и специальных курсов.

Задачи:

формирование у студентов единой, стройной, логической непротиворечащей физической картины природы оптических явлений;

создать такую картину путем обобщения экспериментальных данных и на их основе производить построение моделей наблюдаемых явлений, со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют.

-рассмотреть основные явления оптики, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений.

-научить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента по оптике с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Б1.О.08.04 «Общая и экспериментальная физика (оптика)» входит в обязательную часть учебного плана (предметно-методический модуль по физике) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Физика. Математика).

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются *знания* общего курса физики, элементов теоретической физики - теоретической механики, электродинамики и теории относительности, а также математического анализа, векторного и тензорного анализа, теории вероятностей, *умения* применять знание теоретического материала курса общей физики к усвоению материала дисциплины, постановке и решению задач, возникающих в оптике, уметь пользоваться математическим аппаратом в объеме знаний, полученных при изучении дисциплин математического цикла, *навыки* использования математического аппарата для решения физических задач, самостоятельного получения информации как из учебной и научной литературы, так и с использованием компьютерных технологий.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания *дисциплин* разделов курса общей и экспериментальной физики (механика, молекулярная физика, электромагнетизм), дисциплин математического цикла, Основы теоретической физики (классическая механика и механика сплошных сред) и служит основой для дальнейшего освоения Основы теоретической физики (электродинамика и СТО).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3.	<i>Знает:</i> структуру, состав и дидактические единицы предметной области оптики. <i>Умеет:</i> осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах

профессиональных задач		обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. <i>Владеет навыками:</i> разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных.
------------------------	--	--

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
	Очная форма
Общая трудоемкость дисциплины	216
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	72
Лекции	24
Семинарские занятия	-
Практические занятия	24
Лабораторные работы	24
Курсовая работа / курсовой проект	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-
Самостоятельная работа студента (всего часов)	117
Форма аттестации	27 (Экзамен)

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Волновая природа света. Геометрическая оптика.

Тема 1. Электромагнитная природа света.

1. Система уравнений Максвелла. Волновое уравнение, его решение.
2. Основные характеристики волны. Критерий монохроматичности.
3. Обоснование электромагнитной природы света.

Тема 2. Фотометрия.

1. Основные фотометрические величины и единицы их измерения.
2. Фотометрические измерения.

Тема 3. Принцип Ферма.

1. Формулировка принципа Ферма.
2. Вывод основных законов геометрической оптики методом Ферма.

Тема 4. Оптические приборы.

1. Призмы.
2. Линза.
3. Зеркала.
4. Глаз.
5. Разрешающая способность оптических приборов.

Раздел 2. Волновая оптика. Молекулярная оптика.

Тема 5. Интерференция света.

1. Когерентность. Временная и пространственная когерентность.
2. Интерференция света.

Тема 6. Методы наблюдения интерференции.

1. Методы деления волнового фронта.

2. Методы деления амплитуды.
3. Многолучевая интерференция.
4. Применение интерференции.

Тема 7. Дифракция Френеля.

1. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Метод Френеля.
3. Дифракция на круглом отверстии, экране, на крае полуплоскости.

Тема 8. Дифракция Фраунгофера.

1. Дифракция на щели.
2. Дифракционная решетка.
3. Голография.

Тема 9. Поляризация света при отражении и преломлении на диэлектрике.

1. Поляризованный и естественный свет.
2. Поляризаторы и анализаторы.
3. Поляризация при отражении от диэлектриков. Формулы Френеля.

Тема 10. Поляризация света при двойном лучепреломлении.

1. Одноосные кристаллы.
2. Двойное лучепреломление.
3. Построение обыкновенных и необыкновенных лучей в одноосных кристаллах.
4. Вращение плоскости поляризации.

Тема 11. Интерференция поляризованных лучей.

1. Круговая и эллиптическая поляризация.
2. Интерференция поляризованных лучей.
3. Искусственная анизотропия.

Тема 12. Дисперсия света.

1. Фазовая и групповая скорости света.
2. Нормальная и аномальная дисперсия.
3. Электронная теория дисперсии.

Раздел 3: Нелинейная оптика. Лазеры.

Тема 13. Поглощение света.

1. Электронная теория поглощения.
2. Коэффициент поглощения.
3. Спектры излучения и поглощения.

Тема 14. Рассеяние света.

1. Явление рассеяния света.
2. Закон Рэлея.
3. Поляризация рассеянного света. Цвет неба и звезд.
4. Оптические явления в атмосфере.

Тема 15. Скорость света и ее измерения.

1. Скорость света.
2. Измерение скорости света.

Тема 16. Распространение света в движущихся средах.

1. Опыты Физо и Майкельсона.
2. Абберация света.

Тема 17. Релятивистская оптика.

1. Постулаты Эйнштейна.
2. Эффект Доплера.
3. Наблюдение за быстродвижущимися телами.

4.3. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
6 семестр			
Раздел 1. Волновая природа света. Геометрическая оптика			
1.	Введение.	1	-
2.	Электромагнитная природа света.	1	-
3.	Фотометрия.	1	-
4.	Принцип Ферма.	1	-
5.	Оптические приборы.	1	-
Раздел 2. Волновая оптика. Молекулярная оптика			
6.	Интерференция света.	2	-
7.	Методы наблюдения интерференции.	1	-
8.	Дифракция Френеля.	1	-
9.	Дифракция Фраунгофера.	1	-
10.	Поляризация света при отражении и преломлении на диэлектрика.	2	-
11.	Поляризация света при двойном лучепреломлении.	2	-
12.	Интерференция поляризованных лучей.	2	-
13.	Дисперсия света.	1	-
Раздел 3: Нелинейная оптика. Лазеры			
14.	Поглощение света.	2	-
15.	Рассеяние света.	2	-
16.	Скорость света и ее измерения.	1	-
17.	Распространение света в движущихся средах.	1	-
18.	Релятивистская оптика.	1	-
Итого:		24	-

4.4. Практические / семинарские занятия

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
6 семестр			
Раздел 1. Волновая природа света. Геометрическая оптика			
1.	Фотометрия.	2	-
2.	Принцип Ферма.	2	-
3.	Оптические приборы.	4	-
Раздел 2. Волновая оптика. Молекулярная оптика			
4.	Интерференция света.	2	-
5.	Дифракция света.	2	-
6.	Поляризация света.	2	-
7.	Поляризация света при двойном лучепреломлении.	4	-

8.	Дисперсия света.	2	-
Раздел 3: Нелинейная оптика. Лазеры			
9.	Поглощение света.	2	-
10.	Рассеяние света.	2	-
Итого:		24	-

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
6 семестр			
1.	Вводное занятие. Юстировка оптических систем.	2	-
2.	Определение фокусного расстояния тонкой положительной линзы.	2	-
3.	Определение фокусного расстояния тонкой отрицательной линзы.	2	-
4.	Изучение параметров двухкомпонентной оптической системы.	2	-
5.	Отчет. Изучение гониометра. Гониометрический метод измерения углов.	2	-
6.	Изучение монохроматора.	2	-
7.	Изучение интерференции света на тонких пленках.	2	
8.	Определение радиуса кривизны линзы и длины волны с помощью колец Ньютона.	2	
9.	Дифракция плоских световых волн на щели (дифракция Фраунгофера).	2	
10.	Изучение дифракционной решетки.	2	
11.	Проверка закона Малюса.	2	-
12.	Отчет.	2	-
Итого:		24	-

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Очно- заочная форма / заочная форма
		6 семестр		
		Раздел 1. Волновая природа света. Геометрическая оптика		
1.	Введение.	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольным работам, выполнение домашнего задания	7	-
2.	Электромагнитная природа света.		7	-
3.	Фотометрия.		7	-
4.	Принцип Ферма.		8	-
5.	Оптические приборы.		8	-
		Раздел 2. Волновая оптика. Молекулярная оптика		

6.	Интерференция света.	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольным работам, выполнение домашнего задания	8	-
7.	Методы наблюдения интерференции.		8	-
8.	Дифракция Френеля.		8	-
9.	Дифракция Фраунгофера.		8	-
10.	Поляризация света при отражении и преломлении на диэлектрика.		8	-
11.	Поляризация света при двойном лучепреломлении.		8	-
12.	Интерференция поляризованных лучей.		8	-
13.	Дисперсия света.		8	-
Раздел 3: Нелинейная оптика. Лазеры				
14.	Поглощение света.	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольным работам, выполнение домашнего задания	8	-
15.	Рассеяние света.		8	-
16.	Скорость света и ее измерения.		8	-
17.	Распространение света в движущихся средах.		8	-
18.	Релятивистская оптика.		8	-
Итого:			117	-
Экзамен		Подготовка к экзамену	27	-

4.7. Курсовые работы / проекты. Не предусмотрены.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.

Преподавание дисциплины «Методы математической физики» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные методы чтения лекций;
- использование информационных технологий (предоставление учебной программы и учебных пособий в электронном виде);
- использование internet-ресурсов при подготовке к лабораторным работам и изучении вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение;
- проведение эксперимента в рамках лабораторных работ всех разделов курса.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в различных формах:

- контрольные работы;
- индивидуальное задание;
- лабораторные работы;
- теоретический отчет.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины.

**Система оценивания учебных достижений студентов
очной формы обучения**

№ п/п	Виды работы	Количество баллов
1	Индивидуальное задание	20
2	Лабораторные работы	20
3	Контрольные работы	20
5	Теоретический отчет	20
	Экзамен	20
Итого за семестр:		100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

5 - балльная система оценивания экзамена	100 - балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале
Отлично	90–100	А – 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	В – 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	С – 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	Д – 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	Е – 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	FX – 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	F – 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

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Оптика: учебное пособие / В. С. Акиншин, Н. Л. Истомина, Н. В. Каленова, Ю. И. Карковский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1671-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211823> (дата обращения:). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие / Д. В. Сивухин. — 3-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 4 : Оптика — 2002. — 792 с. — ISBN 5-9221-0228-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2314> (дата обращения:). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие / Г. С. Ландсберг. — 7-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021. — 852 с. — ISBN 978-5-9221-1742-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185678> (дата обращения:). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мещерякова, Н. Е. Физика. Оптика : учебное пособие / Н. Е. Мещерякова. — Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2009. — 70 с. — ISBN 978-5-9061-7251-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11358.html> (дата обращения:). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по геометрической оптике для студентов физико-математических факультетов. / Сост. Б.В. Беляев, С.Ф. Горностаева, А.Н. Куландина и др. — Луганск: ЛГПИ, 1996. 28 с.

2. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по волновой оптике для студентов физико-математических факультетов./ Сост. Б.В. Беляев, С.Ф. Горностаева, А.Н. Куландина и др. — Луганск: ЛГПИ, 1996. 32 с.

в) *Интернет-ресурсы:* материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, интерактивная доска и т.д.) и демонстрационным оборудованием.

Лабораторные работы: лаборатории кафедры физики и методики преподавания физики, оснащенные стандартным и оригинальным оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, и компьютерной техникой.

[illegible]