ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Физико-математический факультет

Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института
_____ Калошин Д.Н.
(подпись) (ФИО)
«13» 03 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023/2024 учебный год

по оптике

Направление подготовки
1.03.03.02 Физика

Профиль подготовки
Физическое образование в школе

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2022

Тирасполь, 2023

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.21 «Оптика»** разработана в соответствие с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **03.03.02 «Физика»** и основной профессиональной образовательной программы и учебного плана по профилю подготовки **«Физическое образование в школе»**. (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 891 от 7.08.2020 г.)

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры фундаментальной физики,
электроники и систем связи_____ Брусенская Е.И.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
фундаментальной физики, электроники и систем связи
«31» августа 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедры-разработчика
«31» августа 2023 г. _____ Берил С.И.

Зав. выпускающей кафедрой
«31» августа 2023 г. _____ Берил С.И.

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Оптика» являются: изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач.

Задачи: формирование навыков по применению приложений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2. Место дисциплины в ОПОП ВО.

Дисциплина Б1.О.21 «Оптика» относится к обязательной части блока Б1.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Оптика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ООП ВО по данному направлению подготовки:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1}$: знает: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. ИД-2$_{УК-1}$: умеет: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач. ИД-3$_{УК-1}$: владеет: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	ИД-1$_{ОПК-1}$: - знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы; ИД-2$_{ОПК-1}$: - умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера; ИД-3$_{ОПК-1}$: - владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.
	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	ИД-1$_{ОПК-2}$: - знает физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации; ИД-2$_{ОПК-2}$: - умеет применять физические законы и математически методы в исследовательских целях физических систем и процессов; ИД-3$_{ОПК-2}$: - владеет навыками использования знаний физики и математики при решении исследовательских задач.
Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
освоение методов научных исследований; освоение теорий и моделей: участие в проведении физических исследований по заданной тематике; участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне; работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий.	ПК-6. Способен проводить научные исследования в области физики и связанных с ней видах деятельности.	ИД-1$_{ПК-6}$: - обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований; ИД-2$_{ПК-6}$: - выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок; ИД-3$_{ПК-6}$: - подготавливает элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.

В результате освоения дисциплины «Оптика» студент должен:

знать:

- основные физические явления и основные законы геометрической и волновой оптики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины в оптике и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии оптики;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект в оптике;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики физических измерений оптических характеристик и величин и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- использования методов физического моделирования в производственной практике.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		в том числе					
		аудиторных				Самостоятельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
4	3/108	98	32	66	-	10	зачет с оценкой
Итого	3/108	98	32	66	-	10	0

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электромагнитные волны	24	8	14		2
2	Геометрическая оптика	22	6	14		2
3	Интерференция света	20	6	12		2
4	Дифракция света	18	4	12		2
5	Поляризация света	13	4	8		1
6	Дисперсия, рассеяние, поглощение света	11	4	6		1
Итого:		108	32	66		10

4.3. Тематический план по видам деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Электромагнитные волны				
1	1	2	Волновое движение. Плоская и сферическая гармонические волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.	уч. плакаты, видеолекции
2	1	2	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики ЭМВ. Вектор Умова - Пойнтинга.	уч. плакаты, видеолекции
3	1	1	Суперпозиция и поляризация волн. Биения. Стоячие волны	уч. плакаты, видеолекции
4	1	1	Немонохроматическое и хроматическое излучение. Естественная ширина линии излучения. Уширение спектральных линий.	уч. плакаты, видеолекции
5	1	2	Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля при нормальном падении.	уч. плакаты, видеолекции
Итого по разделу		**8**		
Геометрическая оптика				
6	2	3	Законы геометрической оптики. Луч света. Область применения лучевого приближения. Принцип Ферма. Распространение луча в среде с переменным показателем преломления.	уч. плакаты, видеолекции
7	2	3	Линзы, зеркала, оптические системы. Аберрации оптических систем. Фотометрия.	уч. плакаты, видеолекции
Итого по разделу		**6**		
Интерференция света				
8	3	4	Интерференция от двух точечных источников, осуществляемая делением амплитуды и волнового фронта. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках.	уч. плакаты, видеолекции

9	3	2	Временная и пространственная когерентности. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо.	уч. плакаты, видеолекции
Итого по разделу		**6**		
Дифракция света				
10	4	2	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Метод зон Френеля. Амплитудные и фазовые зонные пластинки Френеля.	уч. плакаты, видеолекции
11	4	2	Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Голография.	уч. плакаты, видеолекции
Итого по разделу		**4**		
Поляризация света				
12	5	4	Виды поляризации и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Двойное лучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки.	уч. плакаты, видеолекции
Итого по разделу		**4**		
Дисперсия, рассеяние, поглощение света				
13	6	4	Поглощение дисперсия и рассеяние света. Модель среды с дисперсией. Фазовая и групповая скорость волны. Волновые пакеты. Нормальная и аномальная дисперсия	уч. плакаты, видеолекции
Итого по разделу		**4**		
Итого		**32**		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема занятия	Учебно-наглядные пособия
Электромагнитные волны				
1	1	4	Волновое движение. Плоская и сферическая гармонические волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.	мет. пособия, задачи
2	1	2	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики ЭМВ. Вектор Умова-Пойнтинга.	мет. пособия, задачи
3	1	2	Суперпозиция и поляризация волн. Биения. Стоячие волны	мет. пособия, задачи
4	1	2	Немонохроматическое и хроматическое излучение. Естественная ширина линии излучения. Уширение спектральных линий.	мет. пособия, задачи
5	1	4	Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля при нормальном падении.	мет. пособия, задачи
Итого по разделу		**14**		
Геометрическая оптика				
6	2	6	Законы геометрической оптики. Луч света. Область применения лучевого приближения. Принцип Ферма. Распространение луча в среде с переменным показателем преломления.	мет. пособия, задачи
7	2	8	Линзы, зеркала, оптические системы. Аберрации оптических систем. Фотометрия.	мет. пособия, задачи
Итого по разделу		**14**		
Интерференция света				
8	3	8	Интерференция от двух точечных источников, осуществляемая делением амплитуды и волнового фронта. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках.	мет. пособия, задачи

9	3	4	Временная и пространственная когерентности. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо.	мет. пособия, задачи
Итого по разделу		**12**		
Дифракция света				
10	4	6	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Метод зон Френеля. Амплитудные и фазовые зонные пластинки Френеля.	мет. пособия, задачи
11	4	6	Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Голография.	мет. пособия, задачи
Итого по разделу		**12**		
Поляризация света				
12	5	8	Виды поляризации и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Двойное лучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки.	мет. пособия, задачи
Итого по разделу		**8**		
Дисперсия, рассеяние, поглощение света				
13	6	6	Поглощение дисперсия и рассеяние света. Модель среды с дисперсией. Фазовая и групповая скорость волны. Волновые пакеты. Нормальная и аномальная дисперсия	мет. пособия, задачи
Итого по разделу		**6**		
Итого		**66**		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Волновое движение. Плоская и сферическая гармонические волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. ***(ИДЛ, ДЗ)***	0,5
	2	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики ЭМВ. Вектор Умова-Пойнтинга. Суперпозиция и поляризация волн. Биения. Стоячие волны. ***(ИДЛ, ДЗ)***	0,5
	3	Немонохроматическое и хроматическое излучение. Естественная ширина линии излучения. Уширение спектральных линий. ***(ИДЛ)***	0,5
	4	Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля при нормальном падении. ***(ИДЛ, ДЗ)***	0,5
Раздел 2	5	Законы геометрической оптики. Луч света. Область применения лучевого приближения. Принцип Ферма. Распространение луча в среде с переменным показателем преломления. ***(ИДЛ, ДЗ)***	1
	6	Линзы, зеркала, оптические системы. Аберрации оптических систем. Фотометрия ***(ИДЛ, ДЗ)***	1
Раздел 3	7	Интерференция от двух точечных источников, осуществляемая делением амплитуды и волнового фронта. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. ***(ИДЛ, ДЗ)***	1
	8	Временная и пространственная когерентности. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо. ***(ИДЛ, ДЗ)***	1
Раздел 4	9	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Метод зон Френеля. Амплитудные и фазовые зонные пластинки Френеля. ***(ИДЛ, ДЗ)***	1
	10	Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Голография. ***(ИДЛ, ДЗ)***	1
Раздел 5	11	Виды поляризации и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Двойное лучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. ***(ИДЛ, ДЗ)***	1

Раздел 6	12	Поглощение дисперсия и рассеяние света. Модель среды с дисперсией. Фазовая и групповая скорость волны. Волновые пакеты. Нормальная и аномальная дисперсия. ***(ИДЛ, ДЗ)***	1
Итого			**10**

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

Вид занятия: лекция, практическое (семинарское) занятие, самостоятельная работа и др.
Учебно-наглядные пособия: плакат, стенд, карточки с заданиями, раздаточный материал, методическое пособие, методические рекомендации (по наличию).

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ): Нет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

6.1. Обеспеченность учащихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экз.	Электр .версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Курс общей физики. Т.3. Оптика. Атомная физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц	И.В. Савельев	1987	100	+	https://ru.djvu.online/file/vQt9YYMG4JPNm
2	Оптика	Д.В. Сивухин	1974	20	+	https://studfile.net/preview/877727/
3	Задачи по общей физике	И.Е. Иродов	2001	20	+	https://studizba.com/files/show/pdf/37041-1-i-e-irodov--zadachi-po-obschey-fizike.html
4	Сборник задач по физике	В.С. Волькенштейн	1984	100	+	http://megamozg.kz/index.php?id=5223&
Дополнительная литература						
1	Оптика	А.Н. Матвеев	1984.	20	+	https://may.alleng.org/d/phys/phys108.htm
2	Курс физики	А.А. Детлаф, Б.М. Яворский	2002	100	+	https://www.studmed.ru/detlaf-aa-yavorskiy-bm-kurs-fiziki_f37a9c6e647.html
Итого по дисциплине: 100 % печатных изданий; 100% электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы

http://www.nature.ru/db/msg.html

fismat.ru

Государственная публичная научно-техническая библиотека России - http://www.gpntb.ru – Научная электронная библиотека -http://elibrary.ru ,

Научная библиотека Московского государственного университета http://www.lib.msu.su ,

Список библиотек мира в Сети http://www.lib.berkeley.edu/ ,

Публичная библиотека Интернет http://ipl.sils.umich.edu ,

Международная образовательная ассоциация. Задачи – содействие развитию образования в различных областях -http://www.riis.ru\

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

1. Е.И. Брусенская, К.Д. Ляхомская, Р.А. Хамидуллин. Методическое пособие для подготовки к промежуточному и итоговому тестированию по разделу «Оптика» курса физики для студентов инженерных специальностей физико-математического факультета. Тирасполь, ПГУ, 2014 г.

7. Материальное обеспечение дисциплины:

Компьютер, мультимедийный проектор, лекционный и практический материал на электронном носителе. Раздаточный материал.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Приступая к изучению дисциплины «Оптика», студент должен знать основы высшей математики (линейную алгебру, математический анализ), уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме и их смысл, а также соответствующий раздел на уровне школьного курса физики.

В рабочей программе предусматривается изучение данной дисциплины в соответствии с приведенной в ней последовательностью разделов. Их изучение запланировано таким образом, чтобы материал последующего раздела опирался или был тесно связанным с материалом предыдущего. Такая последовательность является одной из особенностей организации изучения дисциплины. Кроме того, организация изучения дисциплины предусматривает обсуждение конкретных ситуаций, возникающих в процессе изучения того или иного материала.

Самостоятельная работа студента включает в себя:

- чтение дополнительной рекомендуемой литературы по изучаемым темам,
- самостоятельное изучение некоторых тем,
- выполнение домашнего задания по практическим занятиям.

9. Технологическая карта
по дисциплине «Оптика»

Курс **II,** группа **ФМ22ДР62ФИ1 (207),**
семестр **4, 2023-2024 учебный год**
Преподаватель-лектор – ***доцент Брусенская Е.И.***
Преподаватель, ведущий практические занятия – ***доцент Брусенская Е.И.***
Кафедра **фундаментальной физики, электроники и систем связи**

Семестр	**Количество часов**						**Форма итогового контроля**
	Трудоемкость, з.е./часы	**В том числе**					
		Аудиторных				**Сам. работа**	
		Всего	**Лекций**	**Лаб. раб.**	**Практ. занятия**		
4	3/108	98	32	-	66	10	зачет с оценкой

Форма текущей аттестации	**Расшифровка**	**Миним. количество баллов**	**Максим. количество баллов**
Посещение лекционных занятий	*Рассчитывается согласно приложению 4*	0	10
Работа на практических занятиях	*Рассчитывается согласно приложению 5*	0	10
Тест №1 по теме «Электромагнитные волны»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №2 по теме «Геометрическая оптика. Фотометрия»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №3 по теме «Интерференция света»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №4 по теме «Дифракция света»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №5 по теме «Поляризация света»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №6 по темам «Дисперсия, рассеяние и поглощение света»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Контрольная работа №1		0	10
Контрольная работа №2		0	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		**45**	**70**
Промежуточная аттестация	**Зачет с оценкой**	**10**	**30**
Итого по дисциплине		**55**	**100**