

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.18.04 Общая и экспериментальная физика: Волновая физика**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
направленность (профили) Математика. Физика**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,  
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2020**

год набора

**Составитель(и):**

Парфенов Сергей Анатольевич,  
ассистент кафедры МФиИТ

Утверждено на заседании кафедры математики,  
физики и информационных технологий  
факультета математики, экономики и  
информационных технологий  
(протокол № 07 от 14.05.2020)

Зав. кафедрой  Лазарева И.М.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сформировать у обучающихся естественнонаучное мировоззрение на основе системного подхода. В процессе изучения курса обучающемуся необходимо освоить основные положения физической теории, сформировать навыки решения физических задач, обучиться пользованию основными физическими приборами. Выпускник должен иметь базовые знания по общей физике в объёме, достаточном для преподавания физики как учебного предмета в соответствии с требованием государственного стандарта.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:  
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>ОПК-8:</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в том числе в предметной области ОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями ОПК-8.3. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– Основные явления, происходящие в оптических системах;</li><li>– Основные физические величины и физические константы, их определения, способы и единицы их измерения (в том числе в СИ) в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Основные фундаментальные опыты в области оптики и их роль в развитии науки;</li><li>– Алгоритмы решения теоретических и экспериментальных задач в рамках изучаемой дисциплины;</li></ul>
		<i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– Логично и последовательно представлять освоенное знание в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Решать задачи повышенной сложности в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Работать на экспериментальных установках, проводить наблюдения и эксперименты в области оптики;</li><li>– Анализировать и обрабатывать экспериментальные данные, полученные в лаборатории, в рамках изучаемой дисциплины, а также физический смысл полученных результатов;</li><li>– Определять погрешность измерений, оформлять результаты физических экспериментов в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Письменно оформлять результаты проведённой работы;</li></ul>
		<i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– Математическими и физическими методами решения задач в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Грамотной, логически верной и аргументированно построенной устной и письменной речью;</li><li>– Навыками в постановке и проведении физического эксперимента, а также обработке его результатов.</li></ul>

### 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Общая и экспериментальная физика: Оптика» относится к дисциплинам второй профильной подготовки обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профили) Математика. Физика.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачётные единицы или 144 часа (из расчёта 1 ЗЕ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕ	Общая трудоёмкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу		
3	6	4	144	20	20	20	60	30	57	-	27	Экзамен
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>57</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>Экзамен</b>

Интерактивная форма реализуется в виде кейс-заданий по тематикам дисциплины, мастер-классов, мозгового штурма, групповой работы, метода эвристических вопросов, дебатов, интеллектуального соревнования.

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Геометрическая оптика	10	10	10	30	14	28	-
2.	Волновая оптика	10	10	10	30	14	29	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	27
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>28</b>	<b>57</b>	<b>27</b>

#### Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема № 1. Геометрическая оптика.

Световое излучение и его свойства. Геометрическая (лучевая) оптика. Границы применимости геометрической оптики. Световые пучки и их преобразования. Параболическое зеркало. Сферические зеркала. Преобразования световых пучков. Сферические линзы и оптические изображения. Сферическая граница раздела двух оптических сред. Задача о тонкой линзе. Оптические изображения. «Замечательные» лучи и построение изображений с их использованием. Центрированная оптическая система. Абберация сферических линз. Сферическая абберация. Хроматическая (цветовая) абберация. Оптические приборы. Лупа.

Фотоаппарат. Микроскоп. Телескоп. Современные оптические телескопы. Фотометрия. Световой поток. Сила света. Светимость. Освещенность. Яркость. Техника фотометрии.

## **Тема № 2. Волновая оптика.**

Принцип суперпозиции и формирование интерференционных картин. Интерференция плоских монохроматических волн. Интерференция сферических монохроматических волн. Распределение энергии излучения в интерференционной картине. Принцип суперпозиции и формирование интерференционных картин. Интерференция плоских монохроматических волн. Интерференция сферических монохроматических волн. Распределение энергии излучения в интерференционной картине. Проблема когерентности в оптике. Спектр излучения и когерентность. Интерференционные схемы. Схема Юнга. Интерференционный опыт гашения света светом. Фазовый скачок при отражении световой волны. Интерференционные эффекты в тонких прозрачных слоях. «Эффект просветления оптики». Интерференционные зеркала. Интерференционные полосы равного наклона. Интерференционные полосы равной оптической толщины. Оптическая интерферометрия. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Фабри-Перо. Интерференционный светофильтр. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля и формирование дифракционных картин. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Вычисление радиусов зон Френеля. Зонная пластинка Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционный предел разрешения оптических приборов. Дифракционные решетки. Классификация дифракционных решеток. Щелевая, одномерная, пропускающая решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Синусоидальная решетка. Фазовые решетки. Дифракционная природа оптического изображения. Пространственная фильтрация. Два этапа формирования оптического изображения. Пространственная фильтрация оптического изображения. Решение задач. Поляризационные световые явления. Виды поляризации световой волны. Эффект Малюса-Брюстера. Явление двойного лучепреломления. Искусственное электрическое и магнитное двупреломление. Эффект Керра. Эффект Коттона-Мутона. Эффект Фарадея. Эффект Зеемана. Линейная поляризация лазерного излучения.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 300 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433421> (дата обращения: 13.05.2020). – ISBN 978-5-534-01027-5. – Текст : электронный
2. Никеров, В.А. Физика: современный курс / В.А. Никеров. – 2-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453287> (дата обращения: 13.05.2020). – ISBN 978-5-394-02349-1. – Текст : электронный.
3. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб. пособие для студ. Вузов / Савельев И.В. – Изд. 5-е, стер. – СПб. : Лань, 2007. – 288 с.

### **Дополнительная литература:**

4. Physics=Физика: практикум : [16+] / сост. Н.В. Жданова, В.В. Мизина, О.А. Цвечиц ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и др. – Ставрополь : СКФУ, 2018. – 136 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563306> (дата обращения: 13.05.2020). – Библиогр.в кн. – Текст : электронный.
5. Курс общей физики в задачах / В.Ф. Козлов, Ю.В. Маношкин, А.Б. Миллер и др. – Москва : Физматлит, 2010. – 264 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398> (дата обращения: 13.05.2020). – ISBN 978-5-9221-1219-2. – Текст : электронный.
6. Анисина, И.Н. Сборник задач по физике / И.Н. Анисина, А.А. Огерчук, Т.И. Пискарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2013. – 114 с. – Режим

доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259374> (дата обращения: 13.05.2020). – Текст : электронный.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, оборудование для демонстрации презентаций;
- помещения для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ;
- лаборатория электричества и оптики.

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:  
Mozilla FireFox

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учётом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.