

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 13:50:39  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.14.05 Оптика***

обязательная часть

Направление

***03.03.02***

***Физика***

код

наименование направления

Программа

***Медицинская физика***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Разработчик (составитель)  
***к.ф.-м.н., старший преподаватель***  
***Курбангулов А. Р.***  
ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	4
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	9
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>9</b>

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Разбирается в основных понятиях и законах физики и других естественных наук, методах математического аппарата и систем	Обучающийся должен: понимать теоретические основы, основные понятия, законы и модели оптики
	ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методами научного анализа и моделирования	Обучающийся должен: ориентироваться в потоке научной и технической информации
	ОПК-1.3. Проводит теоретические и экспериментальные исследования в сфере профессиональной деятельности	Обучающийся должен: владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: механике, молекулярной физики, электричество и магнетизма.

Студенты должны владеть основными законами и понятиями этих разделов, также им необходимо знание дифференциального и интегрального исчисления, умение решать простейшие дифференциальные уравнения; обладать знаниями в области математического анализа, аналитической геометрии.

Этот раздел курса общей физики является связующим звеном между общей и теоретической физикой. Освоение его необходимо для дальнейшего изучения последующих разделов курса общей и теоретической физики (атомной физики, физики атомного ядра и элементарных частиц, квантовой теории, физики конденсированного состояния).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	44
практических (семинарских)	
лабораторных	60
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	5

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем			СР	
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
<b>1</b>	<b>Введение в курс оптики</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15,8</b>	
1.1	Введение в оптику.	4	0	0	4	
1.2	Основы электромагнитной теории света.	4	0	0	3,8	
1.3	Преломление и отражение света на границе между диэлектриками.	4	0	0	4	
1.4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	4	0	0	4	
<b>2</b>	<b>Геометрическая оптика</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	
2.1	Геометрическая оптика.	4	0	20	4	
<b>3</b>	<b>Физическая (волновая оптика)</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	
3.1	Интерференция света.	4	0	0	4	
3.2	Дифракция света	6	0	20	4	
3.3	Поляризация света	4	0	20	4	
<b>4</b>	<b>Квантовые свойства света.</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	
4.1	Тепловое излучение	4	0	0	4	
4.2	Квантовые свойства света	6	0	0	4	
	<b>Итого</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>39,8</b>	

**4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)**

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Введение в курс оптики</b>	
1.1	Введение в оптику.	История развития представлений о природе света. Основные законы геометрической оптики. Фотометрические величины.
1.2	Основы электромагнитной теории света.	Уравнения Максвелла. Скорость электромагнитной волны в среде. Поперечность электромагнитной волны. Взаимная перпендикулярность векторов $E$ и $H$ . Синфазность колебаний векторов $E$ и $H$ . Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга. Измерение скорости света.
1.3	Преломление и отражение света на границе между диэлектриками.	Отражение и преломление света на границе двух изотропных диэлектриков. Формулы Френеля. Анализ формул Френеля. Полное внутреннее отражение.
1.4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	Нормальная и аномальная дисперсия. Методы изучения дисперсии. Основы электронной теории дисперсии. Молекулярная рефракция. Поглощение света. Закон Бугера-Бэра. Рассеяние света в мутных средах. Молекулярное рассеяние света в газах. Статистическая теория рассеяния света в газах. Рассеяние света в жидкостях. Рассеяние света в твердых телах.
<b>2</b>	<b>Геометрическая оптика</b>	
2.1	Геометрическая оптика.	Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Преломление на сферической поверхности. Изображение малых предметов. Общая формула линзы. Увеличение линзы. Центрированная оптическая система и ее кардинальные элементы. Аберрации оптических систем. Источники аберраций.
<b>3</b>	<b>Физическая (волновая оптика)</b>	
3.1	Интерференция света.	Понятие интерференции света. Интерференция волн. Ширина интерференционной полосы. Когерентность в оптике. Способы получения когерентных пучков делением волнового фронта (метод Юнга, бизеркала Френеля, бипризма Френеля, билинза Бийе, зеркало Ллойда, метод Линника). Способы получения когерентных пучков делением амплитуды (полосы равного наклона, полосы равной толщины, кольца Ньютона). Двухлучевые интерферометры. Интерферометр Майкельсона. Области применения интерференции. Многолучевые интерферометры.
3.2	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Метод графического сложения амплитуд. Дифракция Френеля от простейших преград (дифракция от круглого отверстия, дифракция от круглого диска). Дифракция Френеля на краю полуплоскости. Спираль Корню. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера). Опыт Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракция света от двух щелей. Дифракционная решетка. Дифракция света от прямоугольного и круглого отверстия. Дифракция на двумерной решетке.

		Дифракция на трехмерной решетке. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Методы Лауэ и Дебая-Шерера. Понятие о голографии.
3.3	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поперечность световых волн. Линейно-поляризованный свет. Интерференция поляризованного света. Двойное лучепреломление. Искусственное двойное лучепреломление (фотоупругость, эффект Керра, явление Коттона-Мутона). Поляризационные приборы. Эллиптически-поляризованный свет. Вращение плоскости поляризации. Объяснение вращения плоскости поляризации по Френелю. Магнитное вращение плоскости поляризации.
<b>4</b>	<b>Квантовые свойства света.</b>	
4.1	Тепловое излучение	Излучательная и поглощательная способности. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Закон Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
4.2	Квантовые свойства света	Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Эффект Комптона. Эффект Доплера в оптике. Давление света.

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>2</b>	<b>Геометрическая оптика</b>	
2.1	Геометрическая оптика.	Лабораторная работа № 1 Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа Лабораторная работа № 2 Измерение показателя преломления жидкостей с помощью рефрактометра Лабораторная работа № 3 Изучение тонких линз Лабораторная работа № 4 Определение увеличения микроскопа
<b>3</b>	<b>Физическая (волновая оптика)</b>	
3.2	Дифракция света	Лабораторная работа № 5 Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона Лабораторная работа № 6 Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки Лабораторная работа № 7 Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера Лабораторная работа № 8 Опыты с зонной пластинкой Френеля по изучению волновых свойств света
3.3	Поляризация света	Лабораторная работа № 9 Изучение поляризации света Лабораторная работа № 10 Определение концентрации сахарных растворов с помощью сахариметра Лабораторная работа № 11 Изучение спектральных приборов

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

	Тема	Общая трудоёмкость всего (в часах)
1.1.	Лабораторная работа № 1. Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа	4
1.2.	Лабораторная работа № 2. Измерение показателя преломления жидкостей с помощью рефрактометра	4
1.3.	Лабораторная работа № 3. Изучение тонких линз	4
1.4.	Лабораторная работа № 4. Определение увеличения микроскопа	3
1.5.	Лабораторная работа № 5. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона	4
1.6.	Лабораторная работа № 6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	3
1.7.	Лабораторная работа № 7. Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера	4
1.8.	Лабораторная работа № 8. Опыты с зонной пластинкой Френеля по изучению волновых свойств света	3
1.9.	Лабораторная работа № 9. Изучение поляризации света	3,8
1.10.	Лабораторная работа № 10. Определение концентрации сахарных растворов с помощью сахариметра	4
1.11.	Лабораторная работа № 11. Изучение спектральных приборов	3

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с чёткой организацией и эффективностью самостоятельной работы студентов (СРС). Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов при изучении курса механики (общий физический практикум) включает в себя подготовку к лабораторной работе: изучение теории и методики работы по рекомендуемой литературе, лекциям по оптике. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. При подготовке к лабораторной работе в рабочую тетрадь записываются: номер и название работы, приборы, оборудование, краткая теория,

рисунки, схемы, таблицы для записи измерений и вычислений (под таблицей оставляется место для расчетных формул, погрешностей и результатов вычислений по ним).

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная учебная литература:

1. Муллакаев, М.С. Оптика : лабораторный практикум : для студ. физ. и физ.-мат. фак. пед. вузов .— Стерлитамак : Изд-во СГПА, 2007 .— 49с. : ил. — 13р.51к. (5 экз.)
2. Кутушева, Р.М. Руководство к лабораторным работам по оптике : учеб.-метод. пособие для студ. физ.-мат. фак. / отв. ред. Н.Н.Биккулова .— Стерлитамак : Изд-во СФ БашГУ, 2014 .— 94с. : ил. — Библиогр.: с.92-93 .— 56р.25к. (42 экз.)

#### Дополнительная учебная литература:

1. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике : Учеб.пособие для студ.вузов .— 4-е изд.,испр. — М.;СПб : Лаборатория Базовых Знаний, 2001 .— 431с. — (В пер.) .— ISBN 5-93208-044-2 : 80р. (9 экз.)
2. Иродов, И.Е. Волновые процессы : Основные законы : Учеб.пособие для студ. вузов .— М. : Лаборатория Базовых Знаний; СПб.: Невский Диалект, 2001 .— 253с. — (Техн.ун-т) .— (В пер.) .— ISBN 5-93208-031-0 : 70р. (10 экз.)
3. Калитеевский, Н.И. Волновая оптика : учеб.пособие по физике для студ.вузов / Н.И. Калитеевский .— 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2006 .— 465с. : ил. — (Лучшие классические учебники) .— (в пер.) .— ISBN 5-8114-0666-5 : 336р.;385р. (13 экз.)

### 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019

10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023
----	--

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)**

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="http://iso.pippkro.ru/dbfiles/sites/geom_optic/">http://iso.pippkro.ru/dbfiles/sites/geom_optic/</a>	Геометрическая оптика
2	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys.phys.msu.ru</a>	Учебные пособия, физический практикум, демонстрации. Кафедра общей физики физфака МГУ им. М.В. Ломоносова
3	<a href="http://phys.nsu.ru/ok01/">http://phys.nsu.ru/ok01/</a>	Учебно-методические материалы и лабораторные практикумы. Кафедра общей физики Новосибирского государственного университета
4	<a href="http://optics.ifmo.ru">http://optics.ifmo.ru</a>	Образовательный сервер "Оптика"
5	<a href="http://www.elmagn.chalmers.se">http://www.elmagn.chalmers.se</a>	Физическая энциклопедия в 5-ти томах
6	<a href="http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm">http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm</a>	Учебные материалы по физике - оптика, термодинамика, электродинамика, электростатика, оптика, квантовая физика
7	<a href="http://irodov.nm.ru">http://irodov.nm.ru</a>	Решение задач по физике. Иродов И.Е.
8	<a href="http://teachmen.csu.ru">http://teachmen.csu.ru</a>	Физикам - преподавателям и студентам

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование программного обеспечения
Kaspersky Endpoint Security
Windows 10
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Лаборатория оптики. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, оборудование для проведения лабораторных работ
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия.
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала

