

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.13.05 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

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
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	3
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	4
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	10
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	11
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11

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

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
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 базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики
	ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методами научного анализа и моделирования	Обучающийся должен: использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики
	ОПК-1.3. Проводит теоретические и экспериментальные исследования в сфере профессиональной деятельности	Обучающийся должен: владеть способами использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики

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: механики, 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 прикладной физики.

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	36
практических (семинарских)	52
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	20

Формы контроля	Семестры
экзамен	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				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
1	Основные свойства электромагнитных волн	16	18	0	8	
1.1	Введение в оптику.	4	6	0	2	
1.2	Основы электромагнитной теории света.	4	0	0	2	
1.3	Преломление и отражение света на границе между диэлектриками.	4	6	0	2	
1.4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	4	6	0	2	
2	Геометрическая оптика	4	6	0	4	
2.1	Геометрическая оптика.	4	6	0	4	
3	Физическая (волновая оптика)	10	18	0	5	
3.1	Интерференция света.	4	6	0	2	
3.2	Дифракция света	2	6	0	2	
3.3	Поляризация света	4	6	0	1	
4	Квантовые свойства света.	6	10	0	3	
4.1	Тепловое излучение	4	6	0	1	
4.2	Квантовые свойства света	2	4	0	2	
	Итого	36	52	0	20	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные свойства электромагнитных волн	
1.1	Введение в оптику.	Решение задач по темам: Световой поток. Сила света. Освещенность. Светимость. Яркость. Применение

		интегральной формулы для светимости и освещенности.
1.3	Преломление и отражение света на границе между диэлектриками.	Решение задач по темам: Диэлектрическая проницаемость вещества. Фазовая и групповая скорость. Формула Рэлея.
1.4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	Решение задач по темам: Затухание пучка электромагнитного излучения. Закон Бугера.
2	Геометрическая оптика	
2.1	Геометрическая оптика.	Решение задач по темам: Основные формулы геометрической оптики. Законы отражения и преломления. Построения в тонких линзах и сферических зеркалах.
3	Физическая (волновая оптика)	
3.1	Интерференция света.	Решение задач по темам: Графическое сложение колебаний. Интерференция волн, возбуждаемых дипольными когерентными излучателями. Решение задач по темам: Классические схемы интерференции. Схема Юнга. Зеркало Ллойда. Бизеркала Френеля. Билинза Бийе. Бипризмы Френеля. Решение задач по темам: Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.
3.2	Дифракция света	Решение задач по темам: Классификация явлений дифракции. Критерии. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Спираль Френеля (качественное рассмотрение). Расчет зон Френеля, определение интенсивности света в точке наблюдения для нецелого числа зон. Решение задач по темам: Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционные решетки. Наклонное падение лучей. Фазовая дифракционная решетка. Решение задач по темам: Дифракционная решетка. Угловая дисперсия. Разрешающая способность.
3.3	Поляризация света	Решение задач по темам: Получение линейно-поляризованного света и его анализ. Закон Малюса. Степень поляризации. Решение задач по темам: Отражение света от границы раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Решение задач по темам: Прохождение света через кристаллические пластинки. Просветление оптики. Естественные и магнитные вращения плоскости поляризации.
4	Квантовые свойства света.	
4.1	Тепловое излучение	Решение задач по темам: Законы теплового излучения
4.2	Квантовые свойства света	Решение задач по темам: Законы фотоэффекта

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные свойства электромагнитных волн	
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.
2	Геометрическая оптика	
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.
3	Физическая (волновая оптика)	
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.
4	Квантовые свойства света.	
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.

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

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на лабораторных и практических занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

На практических занятиях:

- самостоятельное решение задач, предложенных для закрепления методики их решения;
- миниконтрольные работы (15 – 20 минут);
- контрольная работа по завершению изучения материала.

Вне аудиторная домашняя самостоятельная работа включает:

- подготовку к лекциям,
- подготовку к лабораторным занятиям;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовка к коллоквиуму;
- подготовка реферата.

№	Название раздела, темы	Виды самостоятельной работы	Форма контроля
1	Фотометрия	работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к	контрольная работа тестирование коллоквиум

		практическим занятиям; подготовка реферата	
2	Геометрическая оптика	работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям	контрольная работа тестирование коллоквиум
3	Электромагнитная теория света	работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям	контрольная работа тестирование коллоквиум
4	Интерференция света	работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям; подготовка реферата	контрольная работа тестирование коллоквиум
5	Дифракция света	работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям	контрольная работа тестирование коллоквиум
6	Поляризация света	работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям	контрольная работа тестирование коллоквиум
7	Дисперсия и света	работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям	контрольная работа тестирование коллоквиум
8	Взаимодействие света с веществом.	работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям; подготовка реферата	контрольная работа тестирование коллоквиум
9	Основы квантовой оптики	работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиуму	контрольная работа тестирование коллоквиум

Темы рефератов по оптике

1. Волновые и корпускулярные свойства света
2. Просветление оптики

3. Квантовая гипотеза Планка.
4. Фотоэффект.
5. Давление света.
6. Корпускулярно-волновой дуализм.
7. Спектры испускания и поглощения света.
8. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
9. Диафрагмы и их роль в оптических системах.
10. Глаз как оптическая система.
11. Спектральные аппараты.
12. Физиологические эффекты при воздействии лазерного излучения на человека

Самостоятельная работа студентов - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей. Она направлена на закрепление знаний студентов, развитие практических умений и предполагает:

- проработку лекций по курсу, работу с рекомендованными параграфами из основной и дополнительной литературы;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение;
- подготовку к проводимым в рамках текущего контроля тестам на лекциях;
- подготовку к проводимым в рамках рубежного контроля (по окончании модуля) контрольным работам;
- подготовку к проводимым в рамках рубежного контроля коллоквиумам;
- подготовку к курсовому экзамену.

Отдельно следует выделить подготовку к экзаменам и зачетам, как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов изучения литературы в том, что студенты готовятся к экзамену по имеющейся программе и ищут в различных источниках ответы на конкретные вопросы.

Контроль за самостоятельной работой студентов проводится путем проверки работ, предложенных для выполнения в качестве домашних заданий по практическим занятиям, написании рефератов, а также посредством других форм текущего и рубежного контроля, предусмотренных в рейтинг-плане освоения дисциплины.

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов осуществляется посредством использования рекомендованной основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсами.

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

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

Основная учебная литература:

1. Элементарный учебник физики / под ред. Г.С. Ландсберга. Т.3: Колебания, волны. Оптика. Строение атома. — 5-е изд. — 1968. — 531с. : ил. — (В пер.) .— 1р.10к. (16 экз.)
2. Общий курс физики : [в 5 т.] : учеб. пособие для физ. спец. вузов / Д.В. Сивухин. Т.4: Оптика. — 2-е изд., испр. — 1985. — 751с. : ил. — Указ.: с.559-567.- Прил.: с.568-575.- (в пер.) .— 2р.;5р. (11 экз.)
3. Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 10-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Оптика. Атомная физика — 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-0665-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210167> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников, Т. В. Котырло, Г. Г. Спиринов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1555-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211400> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Ландсберг, Г.С. Оптика : Учеб. пособие для вузов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1976. — 926с. : ил. — (Общий курс физики) .— (В пер.) .— 2р.24к.;60р.;30р. (66 экз.)

Дополнительная учебная литература:

1. 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.)
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. 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.)

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	http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm	Учебные материалы по физике - оптика, термодинамика, электродинамика, электростатика, оптика, квантовая физика
2	http://www.elmagn.chalmers.se	Физическая энциклопедия в 5-ти томах
3	http://optics.ifmo.ru	Образовательный сервер "Оптика"
4	http://genphys.phys.msu.ru	Учебные пособия, физический практикум, демонстрации. Кафедра общей физики физфака МГУ им. М.В. Ломоносова
5	http://irodov.nm.ru	Решение задач по физике. Иродов И.Е.
6	http://teachmen.csu.ru	Физикам - преподавателям и студентам
7	http://iso.pippkro.ru/dbfiles/sites/geom_optic/	Геометрическая оптика

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

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

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
Читальный зал: помещение для самостоятельной	Учебная мебель, учебно-

работы	наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
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.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Демонстрационное оборудование