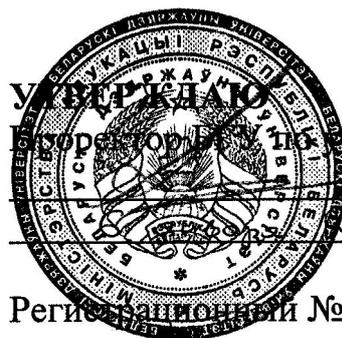


Белорусский государственный университет



Утверждаю
Исполнительный директор учебной работе
А.Л.Толстик
20162
Регистрационный № УД-1799 /уч.

ОПТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям)

для направлений:

1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность);

1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

2015г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 04 01-2013, типовой учебной программы, утвержденной 07.09.2015, регистрационный номер ТД-Г.537/тип., и учебных планов №G31-162/уч., №G31-161/уч., №G31и-177/уч., №G31и-176/уч.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.И.Слободянюк - доцент кафедры общей физики физического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей физики
(протокол № 3 от 2 октября 2015г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета

(протокол № 2 от 11 ноября 2015 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Оптика - составная часть курса общей физики. Поэтому оптика должна сохранить все черты общей физики, основу которой составляет экспериментальная физика, а теоретический материал должен быть представлен как обоснование того или иного оптического явления, либо в виде расчетных формул, позволяющих оценить величину той или иной характеристики. В то же время этот раздел является связующим звеном между общей физикой и теоретической физикой, призванный сформировать у студентов уровень знаний и компетенций, необходимых для изучения дисциплин физического профиля, богатых математическим аппаратом с использованием глубоких физических теорий и, прежде всего, электромагнитной теории света Максвелла.

Данный курс является составной частью курса общей физики, поэтому при его изложении используется материал предыдущих курсов: механики (раздел теории колебаний); молекулярной физики, как основы изложения теория взаимодействия света с веществом; электричества и магнетизма, так как основу содержания данного курса составляет электромагнитная теория света. При изложении материала дисциплины широко используется аппарат дисциплин высшей математики. Поэтому используемый математический аппарат согласован с программами дисциплин Кафедры высшей математики и математической физики: Математический анализ, Дифференциальные уравнения и Аналитическая геометрия и векторная алгебра.

С другой стороны данный курс является основой для изучения таких дисциплин как атомная физика, а также специальных курсов для студентов обучающимся по оптическим специальностям.

Следует отметить, что существующая программа по физике средней школы не предусматривает систематического изложения фундаментальных представлений и закономерностей, связывающих широкий круг оптических явлений в единую целостную картину. Поэтому одной из задач данной программы является заполнение этого пробела, тем более, что наиболее эффективным каналом получения человеком информации является оптический.

Поскольку раздел оптики является частью классического курса физики, то основная часть программы сохраняет структуру классического курса оптики, построенную на последовательном изложении материала, охватывающего вопросы изучения свойств световых волн, законов их распространения и взаимодействия с веществом. При этом большое внимание уделяется не только способам и методам наблюдения оптических явлений, но и проявлению таких явлений в окружающем нас мире. Несколько расширены разделы, касающиеся развития современных представлений о процессах и явлениях современной оптики (голография, квантовая оптика, нелинейная оптика, лазерная физика).

Цель курса – сформировать целостное представление о единстве широкого круга оптических явлений и обеспечить идеологический и фактологический базис для изучения атомной и квантовой физики.

Основные задачи изучения курса оптики можно сформулировать следующим образом:

- **мировоззренческие и методологические** - необходимо сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего мира, учитывающую двойственную природу материальных объектов и доминирующую роль научного факта.
- **практические** – рассмотреть процесс последовательного развития модельных представлений о явлениях окружающего мира и научить студентов использовать приближенные модели для решения конкретных задач различного уровня сложности
- **исследовательские** - обучить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы электромагнитной теории света;
- явления интерференции и дифракции;
- принципы генерации света;

уметь:

- решать задачи геометрической и физической оптики;
- анализировать практически важные схемы интерференции и дифракции;

владеть:

- методами экспериментальных исследований явлений;
- методами обработки результатов экспериментальных исследований;
- математическими методами решения задач по оптике.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины – **304**; из них количество аудиторных часов – **168**.

Форма получения высшего образования — очная.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций, практических и лабораторных занятий. На проведение лекционных занятий отводится **58** часов, на практические занятия – **54** часа, на лабораторные занятия – **56** часов.

Занятия проводятся на 2-м курсе в 4-м семестре.

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине — 1 экзамен в 4-ом семестре и 2 зачета в 4-ом семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн. Характеристика оптического диапазона электромагнитных волн. Особенности видимого диапазона.

Место оптики в физической науке и ее роль в научно-техническом прогрессе.

2. Свойства электромагнитных волн. Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Плоская монохроматическая волна. Скорость электронной волны. Сферические монохроматические сходящиеся и расходящиеся волны.

Плотность потока энергии и импульса электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Суперпозиция электромагнитных волн. Понятие о преобразовании Фурье. Немонохроматические волны и их представление.

3. Излучение электрического диполя. Естественная ширина спектральной линии. Уширение спектральной линии. Однородное и неоднородное уширение.

Поляризация электромагнитных волн. Виды поляризации. Число независимых поляризаций. Волна с круговой или эллиптической поляризацией как суперпозиция волн с линейными поляризациями и линейно поляризованная волна как суперпозиция волн с круговой поляризацией. Степень поляризации. Закон Малюса.

4. Фотометрия. Фотометрические энергетические и визуальные характеристики и единицы излучения. Функция видности.

5. Интерференция света. Интерференция гармонических колебаний. Когерентность. Интерференция волн. Видимость интерференционной картины. Осуществление когерентных колебаний в оптике.

6. Интерференционные схемы. Влияние размеров источника света на видимость интерференционной картины. Интерференция немонохроматического света. Временная и пространственная когерентность. Стоячие волны.

Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.

7. Интерферометры. Двухлучевые интерферометры. Интерферометр Жамена. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Маха-Цендера.

Многолучевые интерферометры. Учет многократных отражений в многолучевых интерферометрах. Интерферометр Фабри-Перо. Пластика Люммера-Герке.

8. Применение интерференции. Просветление оптики, контроль качества оптических поверхностей, измерение с высокой точностью показателей преломления веществ. Интерференционные фильтры. Интерференционная спектроскопия.

9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Зоны Френеля. Спираль Френеля. Зонная пластинка. Дифракция Френеля на простейших преградах: круглом отверстии, круглом диске. Пятно Пуассона.

на. Дифракция на краю полубесконечного экрана. Спираль Корню. Недостатки метода зон Френеля.

Приближение Кирхгофа. Формула дифракции Френеля-Кирхгофа.

10. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Фазовые и амплитудно-фазовые решетки. Наклонное падение лучей на дифракционную решетку.

Дифракция света на непрерывных периодических и непериодических структурах. Дифракция на ультразвуковых волнах.

11. Дифракция рентгеновского излучения. Формулы Лауэ. Условие Вульфа-Брэггов. Опыт Боте.

Спектральные приборы, их принципиальная схема и классификация. Фурье-спектрометр, интерферометр интенсивности.

Характеристики спектральных приборов. Угловая и линейная дисперсии, разрешающая способность, дисперсионная область. Сравнение характеристик спектральных аппаратов. Дифракционная теория оптических приборов. Разрешающая способность оптических приборов.

12. Физические основы метода голографической записи изображений. Схемы записи и восстановления тонкослойных голограмм. Схемы записи и восстановления толстослойных голограмм. Получение цветных объемных изображений. Особенности голограмм как носителей информации. Применение голограмм.

13. Распространение света в изотропной среде. Законы преломления и отражения. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля. Закон Брюстера. Фазовые соотношения при отражении и преломлении света на границе двух диэлектриков.

Поляризация света при полном внутреннем отражении. Отражение света поверхностью металлов.

14. Распространение света в анизотропной среде. Описание анизотропных сред. Тензор диэлектрической проницаемости.

Зависимость лучевой скорости от направления распространения. Эллипсоид лучевых скоростей. Плоскости поляризации волн, распространяющихся в анизотропной среде. Оптическая ось. Одноосные и двуосные кристаллы.

15. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи в одноосных кристаллах. Построение Гюйгенса для одноосных кристаллов. Поляризация при двойном лучепреломлении. Поляризационные приборы. Полихроизм. Поляроидные пленки.

16. Интерференция поляризованных волн при прохождении через кристаллы. Кристаллическая пластинка в четверть, половину и целую волну. Анализ состояния поляризации света. Цвета кристаллических пластинок.

17. Вращение плоскости поляризации в кристаллических и аморфных веществах. Элементарная теория вращения плоскости поляризации. Оптическая изометрия. Вращение плоскости поляризации в магнитном поле.

18. Искусственная анизотропия, создаваемая деформациями, электрическим и магнитным полями. Эффект Керра. Эффект Коттона-Мутона. Эффект Погкельса.

19. Геометрическая оптика. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Уравнение эйконала. Преломление света сферической поверхностью. Нулевой инвариант Аббе. Увеличение сферической поверхности. Условие Лагранжа-Гельмгольца.

20. Центрированная оптическая система и ее кардинальные элементы. Тонкие линзы. Построение изображений в оптических системах. Аберрации оптических систем (сферическая, хроматическая, кома, астигматизм, дисторсия). Простейшие оптические приборы.

21. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Методы измерения дисперсии. Электронная теория дисперсии света. Формула Лоренц-Лорентца. Удельная рефракция. Фазовая и групповая скорости света. Формула Релея.

22. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры поглощения. **Распространение света в проводящих средах.** Комплексный показатель преломления.

Рассеяние света. Опыты Гиндаля. Рассеяние Релея и рассеяние Ми. Молекулярное рассеяние света. Физическая сущность рассеяния Мандельштама-Бриллюэна и комбинационного рассеяния.

Основы колориметрии. Цветовые характеристики света, координаты цвета. Цветовой треугольник. Воспроизведение светов, системы RGB и CMYK.

23. Квантовая природа света. Фотоэффект. Законы фотоэффекта и их обоснование. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта. Фотоэлектрические приемники света (фотоэлементы, фотоумножители, фотодиоды и электронно-оптические преобразователи). Давление света, его открытие и объяснение с точки зрения корпускулярной и волновой теорий. Опыт Комптона.

Эффект Зеемана. Элементарная теория эффекта Зеемана. Связь эффекта Зеемана с эффектом Фарадея.

24. Тепловое излучение. Правило Прево. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Поглощательная и излучательная способность нагретого тела. Формула Вина. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка для теплового излучения. Приемники теплового излучения (Пирометры).

25. Спектры атомов и молекул. Люминесценция. Линейчатые, полосатые и сплошные спектры молекул. Энергетический спектр сложных молекул.

Виды люминесценции и ее классификация. Характеристики люминесценции: спектр поглощения, спектр люминесценции, квантовый выход, длительность, поляризация люминесценции.

Излучение Вавилова-Черенкова.

26. Усиление и генерация света. Спонтанное и вынужденное излучение. Коэффициенты Эйнштейна. Условие усиления. Зависимость населенности энергетических уровней от плотности излучения. Инверсная населенность уровней.

27. Лазеры. Принципиальная схема лазера. Порог генерации. Условия стационарной генерации. Управление параметрами лазерного излучения. Типы лазеров. Непрерывные и импульсные лазеры. Метод модулированной добротности. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров.

28. Нелинейные явления в оптике. Источники нелинейной поляризованности. Квадратичная нелинейность и нелинейности более высоких уровней.

Генерация гармоник. Условия пространственного синхронизма для удвоения частоты.

Самовоздействие света в нелинейной среде. Основные причины возникновения нелинейности показателя преломления. Самофокусировка и самодиффузия. Длина самофокусировки.

Многофотонное поглощение света. Параметрические эффекты.

29. Оптика движущихся сред. Эффект Доплера. Поперечный эффект Доплера. Оптические измерения в неинерциальных системах

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	2	-	-			
2	Свойства электромагнитных волн.	2	2	-			
3	Излучение электрического диполя. Поляризация электромагнитных волн.	2	2	-			
4	Фотометрия.	2	4	-			
5	Интерференция света.	2	2	4			
6	Интерференционные схемы.	2	2	4			
7	Интерферометры.	2	2	4			
8	Применение интерференции.	2	-	-			
9	Дифракция света.	2	2	4			
10	Дифракция Фраунгофера.	2	4	4			
11	Дифракция рентгеновского излучения. Спектральные приборы.	2	2	4			Контрольная. работа
12	Физические основы метода голографической записи изображений.	2	-	-			
13	Распространение света в изотропной среде.	2	4	4			
14	Распространение света в анизотропной среде.	2	4	4			
15	Двойное лучепреломление.	2	2	4			
16	Интерференция поляризованных волн при прохождении через кристаллы.	2	4				
17	Вращение плоскости поляризации в кристаллических и аморфных веществах.	2	2	4			

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Искусственная анизотропия, создаваемая деформациями, электрическим и магнитным полями.	2	2	-			Контрольная работа
19	Геометрическая оптика.	2	2	-			Коллоквиум
20	Центрированная оптическая система и ее кардинальные элементы.	2	4	4			
21	Взаимодействие света с веществом.	2	2	-			
22	Поглощение света. Распространение света в проводящих средах. Основы колориметрии.	2	2	4			Контрольная работа
23	Квантовая природа света.	2	2	4			Коллоквиум.
24	Тепловое излучение.	2	2	4			
25	Спектры атомов и молекул. Люминесценция.	2	-	-			
26	Усиление и генерация света.	2	-	-			
27	Лазеры.	2	-	-			
28	Нелинейные явления в оптике.	2	-	-			
29	Оптика движущих сред.	2	-	-			
	Итого	58	54	56			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

Основная

1. *Ландсберг Г.С.* Оптика / Г.С. Ландсберг. М.: Высшая школа, 1976, 2006. 848 с.
2. *Саржевский А.М.* Оптика. Т.1 и 2. / А.М. Саржевский. Мн.: Университетское, 1984, 1986. 320 с.
3. *Матвеев А.Н.* Оптика / А.Н. Матвеев. М.: Высшая школа, 1985. 352 с.
4. *Калитеевский Н.И.* Волновая оптика / Н.И.Калитеевский. М.: Высшая школа, 1978, 1995. 464 с.
5. *Годжаев Н.М.* Оптика / Н.М. Годжаев. М.: Высшая школа, 1977. 432 с.
6. *Гинзбург В.Л.* Сборник задач по общему курсу физики: Оптика / В.Л. Гинзбург и др. М.: Наука, 1977. 320 с.
7. *Иродов И.Е.* Задачи по общей физике / И.Е.Иродов. М.: Наука, 1972. 255с.; 1979. 367с.; 1988. 416с.; 1886. 447с.
8. *Бутиков Е.И.* Оптика / Е.И. Бутиков. М.: Вышш. шк. 1987. 360 с.; С.Пб., 2003. 479с.
9. *Ильичева Е.Н.* Методика решения задач оптики / Е.Н. Ильичева, Ю.А. Кудеяров, А.Н. Матвеев. М.: изд-во Моск. ун-та, 1981. 232 с.

Дополнительная

1. *Сивухин Д.В.* Общий курс физики. Оптика. / Д.В. Сивухин. М.: Наука, 1980. 792 с.
2. *Борн М.* Основы оптики. / М. Борн М., Э.М. Вольф. М.: Наука, 1973. 720 с.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

1. Отчёты по лабораторным работам;
2. Коллоквиумы - 2;
3. Контрольные работы – 2;
4. Тесты.

Рекомендации по контролю качества усвоения знаний и проведению аттестации

Для текущего контроля качества усвоения знаний по дисциплине рекомендуется использовать контрольные работы и коллоквиумы по разделам дисциплины. Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласо-

нию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно.

Текущий контроль в течение семестра проводится по трем видам учебной деятельности студентов:

- усвоение теоретических знаний (коллоквиумы, промежуточные тесты), среднюю оценку T_1 по этим контрольным мероприятиям выставляет лектор (максимальная оценка 10 баллов);
- работа на практических занятиях (контрольные работы, выполнение аудиторных и домашних заданий), среднюю оценку T_2 по этим контрольным мероприятиям выставляет ведущий эти занятия преподаватель (максимальная оценка 10 баллов);
- выполнение работ физпрактикума, отчеты по выполненным работам, среднюю оценку T_3 по этим контрольным мероприятиям выставляет ведущий лабораторные занятия преподаватель (максимальная оценка 10 баллов).

Оценка по текущему контролю за семестр $T = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}$

Оценка по текущей аттестации (оценка по итоговому контролю) **И** выставляется на экзамене на основании оценки по устному ответу **Э** и оценки по текущему контролю **Т** с коэффициентами **k_T** и **$k_Э$** . По решению кафедры **$k_T = k_Э = 0,5$** , поэтому оценка равна

$$И = k_Э Э + k_T Т$$

Итоговая оценка **И** рассчитывается с использованием правил математического округления.

Все контрольные мероприятия проводятся по утвержденному графику и должны быть выполнены студентами на оценку ≥ 4 баллов, в противном случае студент обязан выполнить работу снова. В случае невыполнения контрольного мероприятия по уважительной причине, студент может выполнить работу в указанную преподавателем дату.

В случае получения неудовлетворительной оценки по текущему контролю обучающийся не допускается к текущей аттестации. В экзаменационной ведомости делается отметка «не допущен кафедрой».

Рекомендуемые темы практических занятий

1. Электромагнитная природа света.
2. Фотометрические величины.
3. Интерференция света.
4. Дифракция света.
5. Физические принципы получения и анализа поляризованного света.

6. Геометрическая оптика.
7. Дисперсия и поглощение света.
8. Явления, обусловленные квантовой природой света.
9. Оптические явления в движущихся средах.

Рекомендуемые темы работ лабораторных занятий

1. Измерение поляризуемости молекул воздуха с помощью интерферометра Рэлея
2. Изучение внешнего фотоэффекта
3. Изучение спектральных приборов на основе дифракционной решетки и призм
4. Кольца Ньютона
5. Изучение законов поглощения света
6. Изучение вращения плоскости поляризации света
7. Изучение микроскопа
8. Измерение показателей преломления твердых тел
9. Получение и анализ поляризованного света
10. Изучение хроматической поляризации света
11. Изучение линз и оптических систем
12. Тепловое излучение
13. Изучение дифракции света на ультразвуковой волне
14. Изучение дифракции излучения лазеров на различных структурах

Рекомендуемые темы контрольных работ

1. Фотометрия. Интерференция и дифракция света.
2. Геометрическая оптика. Квантовые свойства света.

Рекомендуемые темы коллоквиумов

1. Геометрическая оптика
2. Квантовые свойства света

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на 2016/2017 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения «Оптика»	Основание
1	В разделе Пояснительная записка на стр.4 предпоследний абзац следует читать: Аудиторные занятия проводятся в виде лекций, практических и лабораторных занятий. На проведение лекционных занятий отводится 54 часов, на практические занятия – 48 часа, на лабораторные занятия – 56 часов, УСР – 10 часов.	Изменения в Рабочем учебном плане факультета
2	В разделе Информационно-методическая часть (Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности) пункт 3 заменить на: Контрольные работы – 3.	Изменения в Рабочем учебном плане факультета
3	В разделе Информационно-методическая часть заменить подраздел Рекомендуемые темы контрольных работ в соответствии с п.2 Дополнений... на: 1. Фотометрия. Интерференция и дифракция света. 2. Геометрическая оптика. Квантовые свойства света. 3. Поляризация света.	Изменения в Рабочем учебном плане факультета
4	Изменить раздел Учебно-методическая карта дисциплины в соответствии с пп.1,2,3 Дополнений... (прилагается)	Изменения в Рабочем учебном плане факультета

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры общей физики
(протокол № 1 от 29 августа 2016 г.)

Заведующий кафедрой
общей физики
к. ф.-м.н., доцент

А.И.Слободянюк

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета БГУ
д.ф.-м.н., профессор

В.М. Анищик

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля зна- ний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	2	-	-			
2	Свойства электромагнитных волн.	2	2	-			
3	Излучение электрического диполя. Поляризация электромагнитных волн.	2	2	-			
4	Фотометрия.	2	4	-			
5	Интерференция света.	2	2	4			
6	Интерференционные схемы.	2	2	4			
7	Интерферометры.	-	2	4		2	
8	Применение интерференции.	2	-	-			
9	Дифракция света.	2	2	4			
10	Дифракция Фраунгофера.	2	4	4			
11	Дифракция рентгеновского излучения. Спектральные приборы.	2	-	4		2	Контрольная. работа
12	Физические основы метода голографической записи изображений.	2	-	-			
13	Распространение света в изотропной среде.	2	2	4			
14	Распространение света в анизотропной среде.	2	4	4			
15	Двойное лучепреломление.	2	2	4			
16	Интерференция поляризованных волн при прохождении через кристаллы.	2	4				
17	Вращение плоскости поляризации в кристаллических и аморфных веществах.	2	2	4			

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Искусственная анизотропия, создаваемая деформациями, электрическим и магнитным полями.	2	-	-		2	Контрольная работа
19	Геометрическая оптика.	2	2	-			Коллоквиум
20	Центрированная оптическая система и ее кардинальные элементы.	2	4	4			
21	Взаимодействие света с веществом.	2	2	-			
22	Поглощение света. Распространение света в проводящих средах. Основы колориметрии.	2	-	4		2	Контрольная работа
23	Квантовая природа света.	2	2	4			Коллоквиум.
24	Тепловое излучение.	2	2	4			
25	Спектры атомов и молекул. Люминесценция.	2	-	-			
26	Усиление и генерация света.	2	-	-			
27	Лазеры.	2	-	-			
28	Нелинейные явления в оптике.	-	-	-		2	
29	Оптика движущих сред.	2	-	-			
	Итого	54	46	56		10	

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на 2017 / 2018 учебный год**

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
	Изменений и дополнений к учебной программе «Оптика» нет	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общей физики
(протокол № 1 от 1 сентября 2017 г.)

Заведующий кафедрой

Общей физики

Кандидат ф.-м.н., доцент _____ А.И.Слободянюк

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета БГУ

д.ф.-м.н., профессор

_____ В.М. Анищик

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на 2018 / 2019 учебный год**

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
	Изменений и дополнений к учебной программе «Оптика» нет	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общей физики
(протокол № 1 от 30 августа 2018 г.)

Заведующий кафедрой

Общей физики

Кандидат ф.-м.н., доцент _____ А.И.Слободянюк

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета БГУ

д.ф.-м.н., профессор _____ В.М. Анищик

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (ОПТИКА)
на 2018 / 2019 учебный год**

№ п/п	Дополнения и изменения к учебной программе	Основание
1	Добавить в список Основной литературы : 1. <i>Маскевич А.А.</i> Оптика : учеб. пособие для студ. вузов по физическим спец. / Маскевич А.А. - Гродно : ГрГУ им. Я. Купалы, 2010. - 562 с.	Дополнение списка литературы последующими изданиями и перизданиями учебников и учебных пособий
2	Добавить в список Дополнительной литературы : 1. <i>Сивухин Д.В.</i> Общий курс физики : учеб. пособие для студ. физ. спец. вузов. [Т. 4] : Оптика / Сивухин Д.В. - Изд. 2-е, испр. - Москва : Наука, 1985. - 751 с. 2. <i>Сивухин Д. В.</i> Общий курс физики : учеб. пособие для студ. физических спец. вузов : в 5 т. / Сивухин Д.В. - Москва : Физматлит, 2017-. - ISBN 978-5-9221-1513-1. Т. 4 : Оптика. - 2017. - 791 с.	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей физики
(протокол № 4 от 20 декабря 2018 г.)

Заведующий кафедрой

Общей физики

к.ф.-м.н., доцент _____ А.И.Слободянюк

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического

факультета БГУ

к.ф.-м.н., доцент _____ М.С.Тиванов