

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Оптика

**Код модуля**  
1146273(1)

**Модуль**  
Общая физика

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Зырянова Наталья Павловна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Шихова Вера Анатольевна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

**Авторы:**

- Зырянова Наталья Павловна, Доцент, департамент фундаментальной и прикладной физики
- Шихова Вера Анатольевна, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Оптика**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	3
		Коллоквиум	2
		Домашняя работа	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Оптика**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях	Домашняя работа Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p>	
<p>ПК-1 -Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния</p>	<p>З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований</p> <p>П-1 - Предлагать использование методов теоретических и экспериментальных физических исследований при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Коллоквиум № 1</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа 1</i>	4,13	40
<i>домашняя работа</i>	4,6	30
<i>коллоквиум 1</i>	4,10	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50</b>		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 2</i>	4,5	30
<i>коллоквиум 2</i>	4,12	40
<i>контрольная работа 3</i>	4,9	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-

оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Геометрическая оптика
2. Фотометрия
3. Поляризация света
4. Формулы Френеля
5. Интерференция света
6. Дифракция света
7. Тепловое излучение
8. Квантовая оптика

Примерные задания

Примерные задания по теме №.4.

Задание 1. Естественный свет падает на поверхность стекла с  $n=1.5$  под углом Брюстера. Определить с помощью формул Френеля коэффициент отражения света и степень поляризации отраженного света.

Задание 2. На поверхность воды под углом Брюстера падает пучок плоскополяризованного света. Плоскость колебания светового вектора составляет угол  $\vartheta=45^\circ$  с плоскостью падения. Найти коэффициент отражения.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Геометрическая оптика
2. Фотометрия
3. Поляризация света

Примерные задания

Примерные задания к теме 3.

Задание 1. Описать все возможные типы поляризации света.

Задание 2. Получить каноническое уравнение для эллиптической поляризации света.

Задание 3. Сформулировать закон Малюса.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Геометрическая оптика
2. Фотометрия
3. Поляризация света

Примерные задания

Примерные задания к контрольной №2

1. Две одинаковые плоско-выпуклые тонкие линзы с показателем преломления  $n$  посеребрены: одна с плоской стороны, а другая с выпуклой. Найти отношение фокусных расстояний полученных сложных зеркал, если свет в обоих случаях падает с непосеребренной стороны.
2. Имеется однородно светящийся диск радиуса  $R=10.0$  см, яркость которого  $L=L_0 \cos \theta$  ( $L_0$  – константа, равная  $1 \cdot 10^3$  кд/м<sup>2</sup>,  $\theta$  – угол с нормалью к поверхности). Найти световой поток, испускаемый диском.
3. Найти степень поляризации преломленного луча по выходе его из стеклянной пластинки с показателем преломления  $n=1.5$  при угле падения  $\theta=60^\circ$ . Падающий свет естественный.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Интерференция света
2. Дифракция света

Примерные задания



1. Свет с длиной волны  $\lambda = 0,535$  мкм падает по нормали на дифракционную решетку. Найти ее период, если одному из фраунгоферовых максимумов соответствует угол дифракции  $45^\circ$ , а наибольший порядок спектра равен 7.
2. Пластина кварца толщиной в 1 мм, вырезанная перпендикулярно к оптической оси, помещена между двумя параллельными николями. Для некоторой длины волны вращение плоскости поляризации равно  $20^\circ$ . При какой толщине  $d$  кварца свет данной длины волны будет погашен?
3. На горизонтальном стеклянном столе лежит плоскопараллельная пластина из стекла. Одна сторона пластины касается стекла, а другая несколько приподнята, а в результате чего между плоскостями между плоскостями пластины и стола образуется малый угол  $\alpha$ . Сверху на пластину и стол падает по нормали плоская монохроматическая волна с  $\lambda = 589$  нм. Расстояние между соседними линиями равной толщины равно 5 мм. Определить угол  $\alpha$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Преломление света на сферической границе раздела
2. Формула тонкой линзы
3. Метод Гаусса расчета центрированных оптических систем
4. Основные фотометрические величины
5. Формулы Френеля
6. Дисперсия света
7. Кристаллооптика

Примерные задания

1. Сформулировать понятие центрированной оптической системы. Какие из ее характеристик относятся к кардинальным элементам?
2. Какими единицами пользуется современная фотометрия?
3. Как поляризованы волны отраженная и прошедшая волны, и как ориентирована напряженность электрического поля при отражении света под углом Брюстера?
4. Свет падает нормально на поверхность стекла с коэффициентом преломления 1,7. Определите коэффициент отражения.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Интерференция света
2. Дифракция света

Примерные задания

1. Опишите явление интерференции света, отраженного тонкой диэлектрической пластинкой. Как возникают полосы равной толщины и равного наклона? Где они локализованы?
2. Применение явления интерференции в науке и технике.

3. Изучении явления дифракции света на длинной прямоугольной щели.
  4. Интерференционные спектральные приборы.
- LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.6. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Решение задач по теме геометрическая оптика
2. Решение задач по теме фотометрия
3. Решение задач по теме формулы Френеля
4. Решение задач по теме интерференция света
5. Решение задач по теме дифракция света

Примерные задания

Примерные задания по теме 5.

1. Зонная пластинка дает изображение источника, удаленного от нее на 3 м, на расстоянии 2 м от своей поверхности. Где получится изображение источника, если его отодвинуть в бесконечность?
2. На дифракционную решетку, имеющую период  $d=0,2$  см, падает по нормали свет, пропущенный, через светофильтр. Фильтр пропускает лучи с длиной волны от  $\lambda_1 = 500$  нм до  $\lambda_2 = 600$  нм. Будут ли спектры различных порядков налагаться друг на друга?

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн.
2. Электромагнитная природа света. Волновые уравнения. Показатель преломления.
3. Плоские монохроматические волны. Вектор волновой нормали. Уравнения

Максвелла для плоских волн.

4. Линейно поляризованный свет. Поляририд. Закон Малюса. Круговая и эллиптическая поляризация света. Поляризационные приборы.

5. Основные фотометрические величины и их измерение.

6. Давление света. опыты Лебедева.

7. Естественный свет и процесс его излучения. Спектральный состав излучения.

Спектральные приборы и их основные характеристики.

8. Излучение света атомами. Естественная ширина спектральной линии. Лоренцева форма линии. Процессы, приводящие к уширению спектральных линий. Гауссова форма линии.

9. Волновые пакеты. Групповая и фазовая скорости света.

10. Электронная теория дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсии.

Рэлеевское рассеяние света. Закон Бугера.

11. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Формулы Френеля.

12. Формулы Френеля. Полное и внутреннее отражение света. Световоды. Закон Брюстера.
13. Оптика анизотропных сред. Одноосные и двуосные кристаллы. Уравнение волновых нормалей Френеля. Двулучепреломление.
14. Применение явления двулучепреломления. Поляризационные приборы.
15. Влияние электромагнитного поля на оптические свойства сред. Эффекты Керра и Погкельса. Оптическая активность. Эффект Фарадея.
16. Экспериментальное исследование эффекта Керра в нитробензоле.
17. Двухлучевая интерференция монохроматического света. Когерентность. Получение когерентных волн путем деления волнового фронта. Функция видности интерференционной картины.
18. Получение когерентных волн путем деления амплитуды. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики. Диэлектрические зеркала и интерференционные фильтры.
19. Интерференция частично когерентного света. Исследование временной когерентности света интерферометром Майкельсона. Время когерентности.
20. Интерференция частично когерентного света. Исследование пространственной когерентности в опытах Юнга и Брауна-Твисса.
21. Интерферометр Жамена и исследование показателя преломления воздуха с его помощью.
22. Явление интерференции света. Оптическая разность хода. Способы наблюдения интерференционной картины.
23. Интерферометр Майкельсона и опыт Майкельсона-Морли.
24. Интерференция поляризованного света и ее применение для изучения структуры кристаллов.
25. Многолучевая интерференция света в интерферометре Фабри-Перо.
26. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля сферической волны на круглых отверстиях и экране. Зоны Френеля. Зонная пластинка.
27. Интеграл Френеля-Кирхгофа. Число Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
28. Дифракция Фраунгофера на прямоугольной щели и круглом отверстии.
29. Дифракция света на правильной одномерной структуре. Амплитудные и фазовые дифракционные решетки. Дифракция света на ультразвуковых волнах.
30. Дифракция света на правильной трехмерной структуре. Дифракция рентгеновских лучей.
31. Спектральный анализ. Основные спектральные приборы: дифракционная решетка и интерферометр Фабри-Перо. Угловая дисперсия, область свободной дисперсии и хроматическая разрешающая сила.
32. Основные принципы голографии.
33. Источники света. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
34. Абсолютно черное тело и законы его излучения. Ультрафиолетовая катастрофа.
35. Фотоэлектрический эффект и экспериментальное изучение работы фотоэлемента.
36. Фотон и его характеристики: масса, энергия и импульс. Корпускулярные и волновые свойства света.
37. Измерение постоянной Планка спектроскопическим методом.
38. Спонтанное и вынужденное излучение. Вывод формулы Планка по Эйнштейну. законы излучения абсолютно черного тела.

39. Активная среда в лазере. Инверсная населенность уровней. Понятие об отрицательной температуре. Трех- и четырехуровневые системы.
40. Типы лазеры и способы их накачки.
41. Устройство и роль лазерных резонаторов. Условия лазерной генерации.
42. Экспериментальные основы специальной теории относительности.
43. Эффект Доплера и абберация света.
44. Эффект Саньяка. Лазерные гироскопы.
45. Геометрическая оптика и ее законы. Способы измерения фокусных расстояний линзы.
46. Геометрическая оптика как предел волновой оптики. Уравнение эйконала.
47. Основные эффекты нелинейной оптики. Нелинейные материалы.
48. Идеальная оптическая система. Основные понятия.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1	У-1	Домашняя работа Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3