

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

*Оптика.*

*Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.12.05*

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

*03.03.02*

*Физика*

код

наименование направления

Программа

*Медицинская физика*

Форма обучения

*Очная*

Для поступивших на обучение в  
**2019 г.**

Разработчик (составитель)

*старший преподаватель*

*Курбангулов А. Р.*

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....</b>	<b>16</b>

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
1	2	3				4
Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	1 этап: Знания	Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение способами использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способами использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики	Успешное и последовательное владение способами использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики	Контрольная работа
	2 этап: Умения	Отсутствие знаний	Неполные представления о базовых теоретических знаниях фундаментальных разделов общей и теоретической физики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о базовых теоретических знаниях фундаментальных разделов общей и теоретической физики	Сформированные систематические представления о базовых теоретических знаниях фундаментальных разделов общей и теоретической физики	Устный опрос

	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение умения использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики	Сформированное умение использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики	Контрольные вопросы
Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	1 этап: Знания	Не владеет навыками работы с основными философскими категориями, навыками восприятия информации и постановки целей в своей профессиональной деятельности	Обучающийся применяет выборочные навыки работы с основными философскими категориями, навыками восприятия информации и постановки целей в своей профессиональной деятельности	Может применять навыки работы с основными философскими категориями, навыками восприятия информации и постановки целей в своей профессиональной деятельности, но недостаточно разнообразно, творчески, действует по алгоритму	Может творчески применять навыки работы с основными философскими категориями, навыками восприятия информации и постановки целей в своей профессиональной деятельности, с использованием разнообразных этических приемов	Реферат
	2 этап: Умения	Обучающийся не может выбирать в зависимости от	Обучающийся затрудняется выбирать в	Умеет выбирать в зависимости от требуемых целей	Умеет выбирать в зависимости от требуемых целей	Контрольные вопросы

		требуемых целей законы, формы, правила, приемы познавательной деятельности мышления, которые составляют содержание культуры мышления, в соответствии с основными философскими категориями	зависимости от требуемых целей законы, формы, правила, приемы познавательной деятельности мышления, которые составляют содержание культуры мышления, в соответствии с основными философскими категориями	законы, формы, правила, приемы познавательной деятельности мышления, которые составляют содержание культуры мышления, в соответствии с основными философскими категориями, но не всегда эффективно	законы, формы, правила, приемы познавательной деятельности мышления, которые составляют содержание культуры мышления, в соответствии с основными философскими категориями, на конкретных примерах	
3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся не знает закономерности, направления и течения философской мысли, актуальные проблемы философии и возможности их решения в современном обществе.	Обучающийся неточно называет закономерности, направления и течения философской мысли, актуальные проблемы философии и возможности их решения в современном обществе	Обучающийся знает закономерности, направления и течения философской мысли, актуальные проблемы философии и возможности их решения в современном обществе, но допускает отдельные неточности в их характеристике в	Обучающийся основательно знает закономерности, направления и течения философской мысли, актуальные проблемы философии и возможности их решения в современном обществе, подробно характеризует их содержание в процессе обучения	Устный опрос	

				процессе обучения философии с опорой на лекции и учебники	философии на основе современной философской литературы, журналов по философии	
Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	1 этап: Знания	Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, методиками решения задач по оптике	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, методиками решения задач по оптике	Успешное и последовательное владение методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, методиками решения задач по оптике	Контрольная работа, тестовые задания
	2 этап: Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования,	Сформированное умение оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования, анализировать и применять	Контрольная работа

			анализировать и применять физические законы и явления для решения задач.	анализировать и применять физические законы и явления для решения задач.	физические законы и явления для решения задач.	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие знаний	Неполные представления о теоретических основах об, основных понятиях, о законах и моделях оптики.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теоретических основах об, основных понятиях, о законах и моделях оптики	Сформированные систематические представления о теоретических основах об, основных понятиях, о законах и моделях оптики	Коллоквиум

**2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Коллоквиум**

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОК-1 на этапе «Знания»**

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Фотометрические величины.
3. Уравнения Максвелла. Скорость электромагнитной волны в среде.
4. Поперечность электромагнитной волны. Взаимная перпендикулярность векторов  $E$  и  $H$ . Синфазность колебаний векторов  $E$  и  $H$ .
5. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
6. Измерение скорости света.
7. Отражение и преломление света на границе двух изотропных диэлектриков.
8. Формулы Френеля.
9. Понятие интерференции света. Интерференция волн. Ширина интерференционной полосы.
10. Когерентность в оптике.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОК-3 на этапе «Знания»**

1. Способы получения когерентных пучков делением волнового фронта (метод Юнга, бисеркала Френеля, бипризма Френеля, билинза Бийе, зеркало Ллойда, метод Линника).
2. Способы получения когерентных пучков делением амплитуды (полосы равного наклона, полосы равной толщины, кольца Ньютона).
3. Двухлучевые интерферометры. Интерферометр Майкельсона. Области применения интерференции.
4. Многолучевые интерферометры.
5. Принцип Гюйгенса-Френеля.
6. Метод зон Френеля.
7. Метод графического сложения амплитуд.
8. Дифракция Френеля от простейших преград (дифракция от круглого отверстия, дифракция от круглого диска).
9. Дифракция Френеля на краю полуплоскости. Спираль Корню.
10. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера). Опыт
11. Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера от щели.

**Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Знания»**

1. Основные законы геометрической оптики.



2. Фотометрические величины.
3. Уравнения Максвелла. Скорость электромагнитной волны в среде.
4. Поперечность электромагнитной волны. Взаимная перпендикулярность векторов  $E$  и  $H$ . Синфазность колебаний векторов  $E$  и  $H$ .
5. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
6. Измерение скорости света.
7. Отражение и преломление света на границе двух изотропных диэлектриков.
8. Формулы Френеля.
9. Понятие интерференции света. Интерференция волн. Ширина интерференционной полосы.
10. Когерентность в оптике.
11. Способы получения когерентных пучков делением волнового фронта (метод Юнга, бизеркала Френеля, бипризма Френеля, билинза Бийе, зеркало Ллойда, метод Линника).
12. Способы получения когерентных пучков делением амплитуды (полосы равного наклона, полосы равной толщины, кольца Ньютона).
13. Двухлучевые интерферометры. Интерферометр Майкельсона. Области применения интерференции.
14. Многолучевые интерферометры.
15. Принцип Гюйгенса-Френеля.
16. Метод зон Френеля.
17. Метод графического сложения амплитуд.
18. Дифракция Френеля от простейших преград (дифракция от круглого отверстия, дифракция от круглого диска).
19. Дифракция Френеля на краю полуплоскости. Спираль Корню.
20. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера). Опыт Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера от щели.
21. Дифракция света от двух щелей. Дифракционная решетка.
22. Дифракция света от прямоугольного и круглого отверстия.
23. Дифракция на двухмерной решетке. Дифракция на трехмерной решетке.
24. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Методы Лауэ и Дебая-Шерера.
25. Понятие о голографии.
26. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поперечность световых волн.
27. Линейно-поляризованный свет. Интерференция поляризованного света.
28. Двойное лучепреломление. Искусственное двойное лучепреломление (фотоупругость, эффект Керра, явление Коттона-Мутона).
29. Поляризационные приборы.
30. Эллиптически-поляризованный свет.
31. Вращение плоскости поляризации. Объяснение вращения плоскости поляризации по Френелю. Магнитное вращение плоскости поляризации.
32. Нормальная и аномальная дисперсия. Методы изучения дисперсии.

33. Основы электронной теории дисперсии. Молекулярная рефракция.
34. Поглощение света. Закон Бугера-Бэра.
35. Рассеяние света в мутных средах. Молекулярное рассеяние света в газах. Статистическая теория рассеяния света в газах.
36. Рассеяние света в жидкостях. Рассеяние света в твердых телах.
37. Излучательная и поглощательная способности. Абсолютно черное тело.
38. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Закон Вина.
39. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
40. Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта.
41. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
42. Эффект Комптона.
43. Эффект Доплера в оптике.
44. Давление света.
45. Поляризация среды в поле высокоинтенсивного лазерного излучения.
46. Среда с квадратичной нелинейностью.
47. Среда с кубической нелинейностью.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции  
ОК-1 на этапе «Умения»**

1. Дифракция света от двух щелей. Дифракционная решетка.
2. Дифракция света от прямоугольного и круглого отверстия.
3. Дифракция на двухмерной решетке. Дифракция на трехмерной решетке.
4. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Методы Лауэ и Дебая-Шерера.
5. Понятие о голографии.
6. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера.
7. Поперечность световых волн.
8. Линейно-поляризованный свет. Интерференция поляризованного света.
9. Двойное лучепреломление. Искусственное двойное лучепреломление (фотоупругость, эффект Керра, явление Коттона-Мутона).
10. Поляризационные приборы.
11. Эллиптически-поляризованный свет.
12. Вращение плоскости поляризации. Объяснение вращения плоскости поляризации по Френелю. Магнитное вращение плоскости поляризации.
13. Нормальная и аномальная дисперсия. Методы изучения дисперсии.
14. Основы электронной теории дисперсии. Молекулярная рефракция.
15. Поглощение света. Закон Бугера-Бэра.
16. Рассеяние света в мутных средах. Молекулярное рассеяние света в газах.
17. Статистическая теория рассеяния света в газах.

## Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-3 на этапе «Умения»

1. Рассеяние света в жидкостях. Рассеяние света в твердых телах.
2. Излучательная и поглощательная способности. Абсолютно черное тело.
3. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Закон Вина.
4. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
5. Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта.
6. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
7. Эффект Комптона.
8. Эффект Доплера в оптике.
9. Давление света.
10. Поляризация среды в поле высокоинтенсивного лазерного излучения.
11. Среда с квадратичной нелинейностью.
12. Среда с кубической нелинейностью.

### Контрольная работа

#### Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Умения»

Контрольная работа №1 (вариант задания).

1. Какую освещенность  $E$  следует создать на белом листе бумаги с коэффициентом отражения  $k = 0.85$ , чтобы его яркость  $B$  была  $3 \cdot 10^4$  кд/м<sup>2</sup>? Можно считать, что бумага рассеивает свет по закону Ламберта.
2. Линза с фокусным расстоянием  $f=10$  см сделана из стекла с показателем преломления  $n = 1.5$ . Найти фокусное расстояние  $f'$  линзы, помещенной в воду ( $n' = 4/3$ ).
3. Человек, стоящий на берегу пруда, смотрит на камень, находящийся на его дне. Глубина пруда  $h = 1$  м. На каком расстоянии  $h'$  от поверхности воды получится изображение камня, если луч зрения составляет с нормалью к поверхности воды угол  $\varphi=60^\circ$ ? Показатель преломления воды  $n=1.33$ .

#### Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ОК-1 на этапе «Владения»

Темы рефератов:

1. Основные положения корпускулярной теории Ньютона.
2. Основные положения волновой теории Гюйгенса.
3. Взгляды на природу света в XIX – XX столетия.
4. Основные положения волновой теории Френеля.
5. Свет в природе.
6. Принцип Ферма.
7. Проблемы хорошего зрения.
8. Оптические явления в природе
9. Оптический телеграф Клода Шаппа
10. Глаз как оптическая система.

#### Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-3 на этапе «Владения»

I вариант

1. На стеклянный клин ( $n = 1,5$ ) нормально падает монохроматический свет ( $\lambda = 698$  нм). Определить угол между поверхностями клина, если расстояние между двумя соседними интерференционными минимумами в отраженном свете равно 2 мм. Ответ: 24".
2. Плосковыпуклая линза с показателем преломления  $n = 1,6$  выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Радиус третьего светлого кольца в отраженном свете ( $\lambda = 0,6$  мкм) равен 0,9 мм. Определить фокусное расстояние линзы. Ответ: 0,9 м.
3. Точечный источник света ( $\lambda = 0,5$  мкм) расположен на расстоянии  $a = 1$  м перед диафрагмой с круглым отверстием диаметра  $d = 2$  мм. Определить расстояние  $b$  от диафрагмы до точки наблюдения, если отверстие открывает три зоны Френеля. Ответ: 2 м.
4. На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Его направление на четвертую темную дифракционную полосу составляет  $2^\circ 12'$ . Определить, сколько длин волн укладывается на ширине щели. Ответ: 104.
5. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет. Определить угол дифракции для линии 0,55 мкм в четвертом порядке, если этот угол для линии 0,6 мкм в третьем порядке составляет  $30^\circ$ . Ответ:  $37^\circ 42'$ .
6. Определить толщину плоскопараллельной стеклянной пластинки ( $n = 1,55$ ), при которой в отраженном свете максимум второго порядка для  $\lambda = 0,65$  мкм наблюдается под тем же углом, что и у дифракционной решетки с постоянной  $d = 1$  мкм. Ответ: 577 нм.
7. Угловая дисперсия дифракционной решетки для  $\lambda = 500$  нм в спектре второго порядка равна  $4,08 \cdot 10^5$  рад/м. Определить постоянную дифракционной решетки. Ответ: 5 мкм.

## II вариант

1. На стеклянный клин ( $n = 1,5$ ) нормально падает монохроматический свет. Угол клина равен  $4'$ . Определить длину световой волны, если расстояние между двумя соседними интерференционными максимумами в отраженном свете равно 0,2 мм. Ответ: 698 нм.
2. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим нормально. При заполнении пространства между линзой и стеклянной пластинкой прозрачной жидкостью радиусы темных колец в отраженном свете уменьшились в 1,21 раза. Определить показатель преломления жидкости. Ответ: 1,46.
3. Определить радиус третьей зоны Френеля, если расстояния от точечного источника света ( $\lambda = 0,6$  мкм) до волновой поверхности и от волновой поверхности до точки наблюдения равны 1,5 м. Ответ: 1,16 мм.
4. На щель шириной  $a = 0,1$  мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 0,5$  мкм. Дифракционная картина наблюдается на экране, расположенном параллельно щели. Определить расстояние  $l$  от щели до экрана, если ширина центрального дифракционного максимума  $\Delta x = 1$  см. Ответ: 1 м.
5. Монохроматический свет нормально падает на дифракционную решетку. Определить угол дифракции, соответствующий максимуму четвертого порядка, если максимум третьего порядка отклонен на  $\varphi = 18^\circ$ . Ответ:  $24^\circ 20'$ .
6. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 0,6$  мкм. Угол дифракции для пятого максимума равен  $30^\circ$ , а минимальная разрешаемая решеткой разность длин волн составляет  $\Delta \lambda = 0,2$  нм. Определить: 1) постоянную дифракционной решетки; 2) длину дифракционной решетки. Ответ: 1) 6 мкм; 2) 3,6 мм.

7. Определить длину волны, для которой дифракционная решетка с постоянной  $d = 3$  мкм в спектре второго порядка имеет угловую дисперсию  $D = 7 \cdot 10^5$  рад/м. Ответ: 457 нм.

**Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Владения»**

**Тестирование (вариант задания).**

1. Какая из формул закона Малюса и ее расшифровка являются правильными?

1)  $I = I_0 \cos \alpha$ , где  $I$  – интенсивность света, прошедшего через анализатор;  $I_0$  – интенсивность света, падающего на поляризатор;  $\alpha$  – угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора.

2)  $I = I_0 \cos^2 \alpha$ , где  $I$  – интенсивность света, вышедшего из анализатора;  $I_0$  – интенсивность естественного света, падающего на поляризатор;  $\alpha$  – угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора.

3)  $I = I_0 \cos^2 \alpha$ , где  $I$  – интенсивность света, прошедшего через анализатор;  $I_0$  – интенсивность плоскополяризованного света, падающего на анализатор;  $\alpha$  – угол между плоскостью колебаний падающего луча и главной плоскостью анализатора.

4)  $I = I_0 \cos^3 \alpha$ , где  $I$  – интенсивность света, вышедшего из поляризатора;  $I_0$  – интенсивность света, падающего на анализатор;  $\alpha$  – угол между главными плоскостями анализатора и поляризатора.

2. Какое из неравенств справедливо для аномальной дисперсии:

1.  $dn/d\lambda > 0$                       2.  $dn/d\lambda < 0$                       3.  $dn/d\omega > 0$                       4.  $dn/d\omega < 0$ .

3. На пути сферической световой волны поставлен непрозрачный экран с вырезанным в нем круглым отверстием. Чему равно значение амплитуды суммарного колебания в точке, находящийся против центра отверстия и на таком расстоянии от него, что число открытых зон Френеля  $K$  – четное, а число этих зон – невелико.

1.  $A = A_1/2 + A_n/2$ .            2.  $A = A_1/2 - A_n/2$             3.  $A = A_1/2 + A_{n-1}/2 - A_n$             4.  $A = A_1/2$

4. Свет с длиной волны 5200 ангстрем падает перпендикулярно на дифракционную решетку, имеющую 2000 штрихов на один сантиметр. Значение угла, на котором наблюдается дифракционный максимум первого порядка, наиболее близко к:

1.  $1.6^\circ$                       2.  $15^\circ$                       3.  $3.3^\circ$                       4.  $12^\circ$

5. Газонаполненная ячейка длиной 5 см помещается в одно из плеч интерферометра Майкельсона, как показано на рисунке. Интерферометр освещается светом с длиной волны 500 нанометров. После того, как газ из ячейки откачивается, интерференционная картина смещается на 40 полос. Значение показателя преломления этого газа наиболее близко к:

1. 1.002                      2. 1.0002                      3. 0.98                      4. 1.00002

**Письменная работа (вариант задания)**

1. Найти степень поляризации преломленного луча по выходе его из стеклянной пластинки с показателем преломления  $n = 1.5$  при углах падения  $20^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  и  $80^\circ$ . Падающий свет – естественный.

2. Параллельный пучок света падает нормально на пластинку исландского шпата, вырезанную параллельно оптической оси. Определить разность хода обыкновенного и необыкновенного лучей, прошедших через пластинку. Толщина пластинки равна 0.03 мм;  $n_o = 1.658$ ,  $n_e = 1.486$ .

3. Преломления сероуглерода для света с длинами волн 509, 534 и 589 нм. Показатель равен соответственно 1.647, 1.640 и 1.630. Вычислить фазовую и групповую скорости света вблизи  $\lambda=534$  нм.

### Вопросы для проведения коллоквиума

1. Интерференция световых волн.
2. Ширина интерференционных полос.
3. Временная когерентность.
4. Пространственная когерентность.
5. Способы получения когерентных волн делением волнового фронта:
  - 1) метод Юнга;
  - 2) бизеркала Френеля;
  - 3) бипризма Френеля;
  - 4) зеркало Ллойда;
  - 5) билинза Бийе.
  - 6) метод Линника.
6. Способы получения когерентных пучков делением амплитуды:
  - 1) полосы равного наклона (интерференция от плоскопараллельной пластинки)
  - 2) полосы равной толщины (интерференция от пластинки переменной толщины);
  - 3) кольца Ньютона.
7. Двухлучевые интерферометры (Майкельсона, Жамена, Рождественского).
8. Многолучевые интерферометры (Фабри-Перо, Люммера-Герке).
9. Области применения интерференции.
10. Принцип Гюйгенса-Френеля.
11. Метод зон Френеля.
12. Метод графического сложения амплитуд.
13. Дифракция Френеля от простейших преград:
  - 1) дифракция от круглого отверстия;
  - 2) дифракция от круглого диска.
14. Дифракция Френеля на полуплоскости. Спираль Корню.
15. Дифракция Фраунгофера от щели.
16. Дифракция света от двух щелей.
17. Дифракция света от прямоугольного и круглого отверстия.
18. Дифракционная решетка.
19. Дифракция на двумерной решетке.
20. Дифракция на трехмерной решетке.
21. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа -Брэггов. Методы Лауэ и Дебая-Шерера.
22. Голография.

### Тестирование

1. Какой импульс у фотона, энергия которого равна 3 эВ.
  - 1)  $1.6 \times 10^{-26}$  кг•м/с
  - 2)  $0.6 \times 10^{-27}$  кг•м/с
  - 3)  $1.6 \times 10^{-27}$  кг•м/с
  - 4)  $1.6 \times 10^{-28}$  кг•м/с
2. Во сколько раз энергия фотона, обладающего импульсом  $8 \times 10^{-27}$  кг•м/с, больше кинетической энергии электрона, полученной им при прохождении разности потенциалов 5 В?
  - 1)6
  - 2)3
  - 3)2
  - 4)4
3. Пары некоторого металла в разрядной трубке начинают излучать свет при напряжении на электродах 9,9 В. Во сколько раз длина волны возникающего излучения меньше одного

микрометра?

- 1)1                      2)6                      3)3                      4)8

4. Сколько фотонов попадает в глаз за 1 с в глаз человека, если глаз воспринимает свет с длиной волны 0,55 мкм при мощности светового потока  $1,8 \times 10^{-16}$  Вт. Постоянная Планка  $6,6 \times 10^{-34}$  Дж•с.

- 1)250                      2)300                      3)500                      4)200

5. Световая отдача лампочки накаливания, потребляющей мощность 132 Вт, равна 6%, а средняя частота излучения лампы  $6 \times 10^{14}$  Гц. Сколько миллиардов фотонов от этой лампы попадает в зрачок глаза человека, стоящего в 100 м от лампы? Зрачок считать плоским кругом радиусом 2 мм.

- 1)5                      2)2                      3)15                      4)4

6. Излучение лазера мощностью 600 Вт продолжалось 20 мс. Излученный свет попал в кусочек идеально отражающей фольги массой 2 мг, расположенный перпендикулярно направлению его распространения. Какую скорость (в см/с) приобретет кусочек фольги?

- 1)6                      2)2                      3)2                      4)нет правильного ответа

7. Рентгеновская трубка, работающая под напряжением 50 кВ и потребляющая ток 2 мА, излучает  $5 \times 10^{13}$  фотонов с длиной волны 0,1 нм. Найти КПД трубки.

- 1)0.2                      2)0.1                      3)0.25                      4)0.05

8. Чему равно задерживающее напряжение для фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла светом с энергией фотонов  $7,8 \times 10^{-19}$  Дж, если работа выхода из этого металла  $3 \times 10^{-19}$  Дж?

- 1)6                      2)4                      3)3                      4)2

### Вопросы к экзамену

1. Развитие представлений о природе света. Электромагнитная природа света.
2. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
3. Некоторые проявления закона преломления света. Закон полного отражения. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики.
4. Преломление света на сферической поверхности. Формула тонкой линзы. Фокусы линзы. Увеличение линзы.
5. Сферические и плоские зеркала. Формула сферического зеркала.
6. Построение изображений в линзах и зеркалах.
7. Микроскоп. Увеличение микроскопа. Разрешающая способность микроскопа.
8. Телескоп. Угловое увеличение микроскопа. Разрешающая способность телескопа.
9. Уравнение световой волны. Волновая поверхность. Фронт волны. Волновой вектор. Принцип Гюйгенса-Френеля.
10. Интерференция света. Примеры расчета интерференционной картины от двух когерентных источников.
11. Интерференция в тонких пленках и пластинках.
12. Интерференция в клиновидной пленке. Полосы равной толщины.
13. Просветление оптики.
14. Кольца Ньютона.
15. Дифракция света.
16. Метод зон Френеля. Зонная пластинка Френеля.
17. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на круглом диске.
18. Графический метод сложения амплитуд. Спираль Корню.
19. Дифракция на краю полуплоскости. Дифракция на щели.
20. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Разрешающая способность дифракционной решетки.
21. Поляризация света. Виды поляризации света.
22. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
23. Способы получения поляризованного света. Закон Брюстера.
24. Методы и способы определения скорости света.
25. Основные понятия фотометрии. Световой поток.
26. Энергетическая сила излучения.

27. Энергетическая яркость излучения.
28. Энергетическая светимость. Излучательная способность.
29. Энергетическая освещенность. Экспозиция.
30. Субъективные фотометрические величины.
31. Спектральная чувствительность глаза. Функция видности. Спектральная световая эффективность. Световая экономичность.
32. Квантовая гипотеза Планка.
33. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Вольт-амперная характеристика фотоэффекта.
34. Эффект Комптона.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
1. Решение задач у доски	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
2. Отчет по задачам домашней контрольной работы	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
1. Письменная контрольная работа			<b>0</b>	<b>8</b>
2. Коллоквиум			<b>0</b>	<b>7</b>
<b>Модуль 2</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
1. Решение задач у доски	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
2. Отчет по задачам домашней контрольной работы	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
1. Письменная контрольная работа			<b>0</b>	<b>8</b>
2. Коллоквиум			<b>0</b>	<b>7</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
2. Реферат		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			<b>0</b>	<b>30</b>

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в



рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл =  $k \times$  Максимальный балл,

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.