

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ФИЗИКИ НАНОСИСТЕМ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ М.Х. Хоконов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института физики и математики  
профессор \_\_\_\_\_ Кунижев Б.И.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Общий физический практикум (Оптика)»**

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 – Физика

(наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:

**«Медицинская физика»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Общий физический практикум. Оптика». / сост. З.Х. Калажоков – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. – 28 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части Б1.О.08 профессионального цикла студентам очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика (профиль «Медицинская физика») в 4-м семестре 2-го курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС 3++ высшего образования по направлению 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	16
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	20
7.1.	<i>Основная литература</i>	20
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	21
7.3.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	21
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	21
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	21
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	25
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	27
10.	Приложения	29

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

«Общий физический практикум. Оптика» – раздел физики, изучающий процессы излучения света, его распространение в различных средах и взаимодействие с веществом.

Будучи составной частью теории электромагнитного излучения, оптика изучает широкую область спектра электромагнитных волн, примыкающих к видимому свету: от инфракрасного до ультрафиолетового, включая мягкое рентгеновское излучение.

Изучение оптики и её понятий и методов исследования, выработанных исторически, способствует расширению и углублению представлений студентов о закономерностях окружающего Мира, формированию физического мировоззрения и развитию научного способа мышления.

**Целью дисциплины является:**

- формирование у студентов научных представлений о физической природе оптических явлений как составной части теории электромагнитного излучения;
- изучение основных закономерностей, лежащих в основе оптических явлений и диалектической взаимосвязи корпускулярных и волновых свойств оптического излучения;
- формирование и развитие у студентов навыков самостоятельной работы с оптическими приборами и постановки оптических экспериментов.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление студентов с фундаментальными знаниями по основным разделам современной оптики и раскрытие ее теоретических и экспериментальных основ;
- обучение студентов использованию в познавательной деятельности навыков работы с информацией из различных источников и использованию полученных знаний для объяснения конкретных оптических явлений и решения практических задач;
- обучить студентов приемам и правилам эксплуатации современных оптических приборов и оборудования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.О.08.01 «Общий физический практикум (Оптика)» относится к обязательной части Б1.О.08 «Общий физический практикум» профессионального цикла учебного плана по направлению 03.03.02 Физика (профиль «Медицинская физика»). Дисциплина изучается на 2 курсе 4 семестра.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, приобретенных в курсе физики и математики средней школы, курсах математического анализа, высшей алгебры и аналитической геометрии.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-2 в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- способностью проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- фундаментальные оптические опыты и их роль в развитии науки;
- природу и механизмы генерации, распространения и взаимодействия света с веществом;
- основные оптические явления и законы оптики; границы их применимости в практических приложениях;

- основные оптические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- назначение, устройство и принципы действия важнейших оптических приборов;
- экспериментальные, теоретические и компьютерные методы оптических исследований;
- современное состояние, теоретические работы и результаты оптических экспериментов в объеме дисциплины.

**Уметь:**

- использовать принципы, методы и законы оптики для исследования и объяснения генерации, распространения и взаимодействия света с веществом;
- работать с оптическими приборами и оборудованием в физической лаборатории;
- использовать различные методики оптических измерений и обработки экспериментальных данных.

**Владеть:**

- методами поиска и обработки информации по вопросам курса;
- методами проведения оптических измерений;
- методами анализа теоретических и экспериментальных результатов и корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента.

**Приобрести опыт деятельности:**

- с учебной, справочной, научной литературой и Интернет-ресурсами по изучаемой дисциплине;
- в поиске оптимального решения поставленной экспериментальной задачи;
- по правильной эксплуатации основных оптических приборов и оборудования;
- по обработке и представлению учебной информации в разных формах (словесно, математически, графически, в структурных схемах и т.п.);
- по обработке и интерпретированию результатов оптических экспериментов.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание дисциплины «Общий физический практикум. Оптика»  
перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Фотометрия Характеристики линз	Вводное занятие	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
2		Изучение характеристик источника света с помощью фотометра.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
3		Определение фокусных расстояний линз методом Бесселя.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
4	Дифракция	Изучение недостатков линз.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
5	Поляризация	Исследование дифракции света на узкой щели.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т

6	Оптическая активность веществ	Получение и исследование поляризованного света.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
7	Оптическая анизотропия	Определение концентрации раствора с помощью сахариметра.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
8	Тепловое излучение	Изучение внутренних напряжений в твердом теле оптическим методом.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
9	Оптический свойства веществ	Определение температуры раскаленного тела с помощью оптического пирометра.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
10	Интерференция	Определение показателя преломления прозрачных твердых тел.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
11	Дифракция	Определение расстояния между щелями в опыте Юнга.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
12	Поляризация	Изучение дифракционной решетки и определение длины волны света.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т
13	Интерференция	Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку.	ОПК-2	ДЗ, К, КР, РК, Т

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: контрольной работы (КР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 68 ч., в том числе лабораторная работа – 68 часа; самостоятельная работа студента 31 ч.; завершается зачетом

### Структура дисциплины (модуля) «Общий физический практикум. Оптика»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	IV семестр	всего
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<i>Лекции (Л)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	68	68
Контрольная работа (КР)	9	9
Самостоятельное изучение разделов	31	31
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

Таблица 3. Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия) - учебным планом не предусмотрены

Таблица 5. Лабораторные работы

<i>№</i>	<i>Название</i>
<i>1</i>	Вводное занятие
<i>2</i>	Изучение характеристик источника света с помощью фотометра.
<i>3</i>	Определение фокусных расстояний линз методом Бесселя.
<i>4</i>	Изучение недостатков линз.
<i>5</i>	Исследование дифракции света на узкой щели.
<i>6</i>	Получение и исследование поляризованного света.
<i>7</i>	Определение концентрации раствора с помощью сахариметра.
<i>8</i>	Изучение внутренних напряжений в твердом теле оптическим методом.
<i>9</i>	Определение температуры раскаленного тела с помощью оптического пирометра.
<i>10</i>	Определение показателя преломления прозрачных твердых тел
<i>11</i>	Определение расстояния между щелями в опыте Юнга.
<i>12</i>	Изучение дифракционной решетки и определение длины волны света.
<i>13</i>	Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку.
<i>14</i>	Определение длины волны излучения лазера по интерференционной картине.

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)*

<i>№ занятия</i>	<i>№ разделы</i>	<i>Тема</i>
<i>1</i>	<i>1</i>	Естественные и искусственные источники света и их назначения.
<i>2</i>	<i>2</i>	Фокус. Фокусное расстояние. Способы определения фокусного расстояния.
<i>3</i>	<i>2</i>	Наблюдение дифракции на двух и нескольких щелях
<i>4</i>	<i>3</i>	Принцип действия рефрактометра Аббе
<i>5</i>	<i>3</i>	“Красная граница” фотоэффекта
<i>6</i>	<i>3</i>	Нефелометрия
<i>7</i>	<i>3</i>	Недостатки линз. Способы устранения недостатков линз.

### ***5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации***

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Основы физики наносистем» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

**5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Общий физический практикум. Оптика»**  
(контролируемые компетенции ОПК-2):

**Вопросы на защиту лабораторных работ**

1. Естественные и искусственные источники света и их назначения.
2. Фотометрические величины, их связь и единицы их измерения.
3. Визуальные методы фотометрии (метод гашения, метод полей сравнения, фотографические методы, электрические методы).
4. Устройство и принцип действия фотометров Пульфриха, Люммера- Бродхуна, фотоэлектрические фотометры.
5. Что такое линза? Какие линзы бывают по геометрической форме и по действию на свет?
6. Фокус. Фокусное расстояние. Способы определения фокусного расстояния.
7. Что такое оптическая сила линзы? Единица измерения.
8. Недостатки линз. Способы устранения недостатков линз.
9. Для каких лучей применима формула линзы?
10. Для какой цели применяются при фотографировании светофильтры?
11. Что такое дифракционная решетка и дифракция света?
12. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля и дифракция Фраунгофера?
13. Чем отличаются условия наблюдения дифракции Френеля и дифракции Фраунгофера?
14. Каково значение степени когерентности используемого света для наблюдения дифракционных картин?
15. Почему при наблюдении дифракции на двух и нескольких щелях целесообразно использовать излучение лазера?
16. Почему при наблюдении дифракционной картины от круглого предмета (шарика) целесообразно использовать рассеивающую линзу сравнительно малой оптической силы?
17. Естественный и поляризованный свет, плоскость колебания и плоскость поляризации, способы и виды поляризации.
18. Закон Брюстера и его применение. Стопа Столетова.
19. Двойное лучепреломление и поляризация при двойном лучепреломлении. Оптическая анизотропность. Закон Малюса.
20. Искусственная анизотропия и ее применение.
21. Что такое естественный и поляризованный свет?
22. Какие виды и способы поляризации существуют?
23. Что такое плоскость колебания и плоскость поляризации?
24. Объясните явления вращения плоскости поляризации?



25. Устройство и принцип работы сахариметра.
26. Как производится измерение углов поворота плоскости поляризации?
27. В чем заключается закон вращения плоскости поляризации Био?
28. Классическая электронная теория дисперсии и поглощения света веществом. Взаимодействие света со средой.
29. Поглощение света веществом. Закон Бугера и Бера.
30. Основное уравнение фотометрии.
31. Что называется оптической плотностью вещества?
32. Коэффициенты пропускания, отражения и поглощения света телом.
33. В чем заключается закон вращения плоскости поляризации Био?
34. В чем состоит оптическая анизотропия?
35. Что такое искусственная анизотропия?
36. Какие волны являются когерентными и как их получить?
37. В чем состоит интерференция поляризованного света?
38. От чего зависит степень искусственной анизотропии?
39. Какое применение находит искусственная анизотропия?
40. Основные законы геометрической оптики.
41. Как связаны показатель преломления среды и скорость распространения света в ней?
42. Относительный и абсолютный показатель преломления.
43. Объясните принцип действия рефрактометра Аббе.
44. В чем заключается явление полного отражения?
45. 1. Какие виды фотоэффекта Вы знаете?
46. Что такое “красная граница” фотоэффекта?
47. Напишите и объясните формулу Эйнштейна для фотоэффекта
48. Как определить значение постоянной Планка, используя фотоэффект.
49. Что изучает нефелометрия?
50. Закон Рэлея для рассеяния света
51. Устройство и работа нефелометра.
52. При каких условиях наблюдается интерференция?
53. Рассмотреть основные способы получения когерентных волн
54. Объяснить возникновение колец Ньютона в отраженном и проходящем свете.
55. Почему в центре интерференционной картины может наблюдаться как темное, так и светлое пятно?
56. Почему иногда форма колец отличается от окружности?
57. Что такое интерференция света?
58. Что называется интерференционной картиной? Какие волны называются когерентными, а какие некогерентными?
59. Что называется абсолютным и относительным показателем преломления среды?
60. Что такое дифракционная решетка и дифракция света?
61. Что называется дифракцией Френеля и Фраунгофера? Чем отличаются условия наблюдения дифракции Френеля и дифракции Фраунгофера?
62. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля и дифракция Фраунгофера.
63. Почему при наблюдении дифракции на двух и нескольких щелях целесообразно использовать излучение лазера?
64. Каково значение степени когерентности используемого света для наблюдения дифракционных картин?
65. Классическая электронная теория дисперсии и поглощения света веществом.
66. Взаимодействие света со средой.
67. Что такое интерференция света? Что называется интерференционной картиной?
68. Что называется разностью хода двух лучей и каковы условия *max* и *min* интерференционной картины?

69. Какие волны называются когерентными, а какие некогерентными?
70. Что называется абсолютным и относительным показателем преломления среды?
71. Что называется поляризацией?
72. Оптическая анизотропность. Закон Малюса.
73. Искусственная анизотропия и ее применение.
74. Естественный и поляризованный свет, плоскость колебания и плоскость поляризации, способы и виды поляризации.
75. Какая волна называется плоскополяризованной?
76. Фокус. Фокусное расстояние. Способы определения фокусного расстояния.
77. Что такое линза? Какие линзы бывают по геометрической форме и по действию на свет.
78. Недостатки линз. Способы устранения недостатков линз.
79. Что такое оптическая сила линзы? Единица измерения. Для каких лучей применима формула тонкой линзы?

**Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса по защите лабораторных работ**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «ОФП». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:**

**3** **балла**, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное физических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**2** **балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**1** **балл**, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала

учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику – контрольных точек**.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течения учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

#### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы:**

##### **Типовые Варианты контрольных работ:**

##### **Вариант 1.**

1. Что такое линза? Какие линзы бывают по геометрической форме и по действию на свет?
2. Фокус. Фокусное расстояние. Способы определения фокусного расстояния.
3. Что такое оптическая сила линзы? Единица измерения.

##### **Вариант 2.**

1. При каких условиях наблюдается интерференция?
2. Рассмотреть основные способы получения когерентных волн
3. Объяснить возникновение колец Ньютона в отраженном и проходящем свете.

#### **Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)**

(\_18\_ баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(\_12\_ баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(\_9\_ балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(менее \_9\_ баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

#### **5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине (контролируемые компетенции ОПК-2):**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

1. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим угол  $40^\circ$ ?

- 1)  $20^\circ$
- 1)  $50^\circ$
- 2)  $40^\circ$

3)  $25^\circ$

2. Определите относительный показатель преломления двух сред, если угол падения равен  $60^\circ$ , а угол между отраженным и преломленным лучами равен  $90^\circ$ .

1) 1,5

1)  $\sqrt{2}$

2)  $\sqrt{3}$

3) 1,2

3. Определите показатель преломления второй среды относительно первой, если при переходе света из первой среды во вторую угол преломления равен  $30^\circ$ , а угол падения в 2 раза больше?

1)  $1/\sqrt{3}$

1)  $\sqrt{2}$

2) 1,5

3)  $\sqrt{3}$

4. При переходе светового луча в оптически менее плотную среду из оптической более плотной...

1) угол падения равен углу преломления

1) свет проходит без преломления

2) угол падения больше угла преломления

3) угол падения меньше угла преломления

5. Угол между зеркалом и падающим лучом равен  $50^\circ$ . Найдите угол (град.) отражения луча.

1) 55

1) 70

2) 35

3) 40

6. В чем сущность метода определения скорости света в опыте Физо?

– для измерения времени распространения света использовалось вращающееся зеркало;+

– для измерения времени распространения света использовался

“прерыватель” – вращающееся зубчатое колесо.

7. Что называется световым лучом?

– геометрическое место точек, имеющих одинаковые фазы в момент времени;

– линия, указывающая направление распространения световой энергии;+

– воображаемая линия, параллельная фронту распространения световой волны.

8. Тень, отброшенная предметом, освещенным протяженным источником...

– имеет резкие очертания, подобные очертаниям предмета;

– окружена полутенью.+

9. Если луч переходит из оптически менее плотной среды в оптически более плотную, то...

– угол падения больше угла преломления;+

– угол падения меньше угла преломления;

- угол падения равен углу преломления.
- 10. Почему луч света при переходе из одной среды в другую преломляется?
  - изменяется скорость света в среде;+
  - изменяется направление светового пучка.
- 11. В каком случае угол падения равен углу преломления?
  - если угол падения близок к 90 градусам;
  - если угол падения равен нулю;
  - если скорости света в двух средах равны.+
- 12. Определяя глубину водоема “на глаз”...
  - мы точно определяем глубину;
  - дно кажется нам глубже;
  - дно кажется всегда ближе к нам, т.е. мельче.+
- 13. С какой физической характеристикой связано различие в цвете?
  - с длиной волны;
  - с интенсивностью света;
  - с показателем преломления среды;
  - с частотой.+
- 14. От чего не зависит показатель преломления вещества?
  - от свойства вещества;+
  - от длины волны;
  - от частоты;
  - от угла преломления;
  - от скорости света.

***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

- ( \_12 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;
- ( \_8 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;
- ( \_6 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;
- ( \_4 балла) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.** Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Основы физики наносистем» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

**Вопросы выносимые на промежуточную аттестацию - зачет**  
(контролируемые компетенции ОПК-2):

1. Естественные и искусственные источники света и их назначения.
2. Фотометрические величины, их связь и единицы их измерения.
3. Визуальные методы фотометрии (метод гашения, метод полей сравнения, фотографические методы, электрические методы).
4. Устройство и принцип действия фотометров Пульфриха, Люммера- Бродхуна, фотоэлектрические фотометры.

5. Что такое линза? Какие линзы бывают по геометрической форме и по действию на свет?
6. Фокус. Фокусное расстояние. Способы определения фокусного расстояния.
7. Что такое оптическая сила линзы? Единица измерения.
8. Недостатки линз. Способы устранения недостатков линз.
9. Для каких лучей применима формула линзы?
10. Для какой цели применяются при фотографировании светофильтры?
11. Что такое дифракционная решетка и дифракция света?
12. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля и дифракция Фраунгофера?
13. Чем отличаются условия наблюдения дифракции Френеля и дифракции Фраунгофера?
14. Каково значение степени когерентности используемого света для наблюдения дифракционных картин?
15. Почему при наблюдении дифракции на двух и нескольких щелях целесообразно использовать излучение лазера?
16. Почему при наблюдении дифракционной картины от круглого предмета (шарика) целесообразно использовать рассеивающую линзу сравнительно малой оптической силы?
17. Естественный и поляризованный свет, плоскость колебания и плоскость поляризации, способы и виды поляризации.
18. Закон Брюстера и его применение. Стопа Столетова.
19. Двойное лучепреломление и поляризация при двойном лучепреломлении. Оптическая анизотропность. Закон Малюса.
20. Искусственная анизотропия и ее применение.
21. Что такое естественный и поляризованный свет?
22. Какие виды и способы поляризации существуют?
23. Что такое плоскость колебания и плоскость поляризации?
24. Объясните явления вращения плоскости поляризации?
25. Устройство и принцип работы сахариметра.
26. Как производится измерение углов поворота плоскости поляризации?
27. В чем заключается закон вращения плоскости поляризации Био?
28. Классическая электронная теория дисперсии и поглощения света веществом. Взаимодействие света со средой.
29. Поглощение света веществом. Закон Бугера и Бера.
30. Основное уравнение фотометрии.
31. Что называется оптической плотностью вещества?
32. Коэффициенты пропускания, отражения и поглощения света телом.
33. В чем заключается закон вращения плоскости поляризации Био?
34. В чем состоит оптическая анизотропия?
35. Что такое искусственная анизотропия?
36. Какие волны являются когерентными и как их получить?
37. В чем состоит интерференция поляризованного света?
38. От чего зависит степень искусственной анизотропии?
39. Какое применение находит искусственная анизотропия?
40. Основные законы геометрической оптики.
41. Как связаны показатель преломления среды и скорость распространения света в ней?
42. Относительный и абсолютный показатель преломления.
43. Объясните принцип действия рефрактометра Аббе.
44. В чем заключается явление полного отражения?
45. 1. Какие виды фотоэффекта Вы знаете?
46. Что такое “красная граница” фотоэффекта?
47. Напишите и объясните формулу Эйнштейна для фотоэффекта

48. Как определить значение постоянной Планка, используя фотоэффект.
  49. Что изучает нефелометрия?
  50. Закон Рэлея для рассеяния света
  51. Устройство и работа нефелометра.
  52. При каких условиях наблюдается интерференция?
  53. Рассмотреть основные способы получения когерентных волн
  54. Объяснить возникновение колец Ньютона в отраженном и проходящем свете.
  55. Почему в центре интерференционной картины может наблюдаться как темное, так и светлое пятно?
  56. Почему иногда форма колец отличается от окружности?
  57. Что такое интерференция света?
  58. Что называется интерференционной картиной? Какие волны называются когерентными, а какие некогерентными?
  59. Что называется абсолютным и относительным показателем преломления среды?
  60. Что такое дифракционная решетка и дифракция света?
  61. Что называется дифракцией Френеля и Фраунгофера? Чем отличаются условия наблюдения дифракции Френеля и дифракции Фраунгофера?
  62. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля и дифракция Фраунгофера.
  63. Почему при наблюдении дифракции на двух и нескольких щелях целесообразно использовать излучение лазера?
  64. Каково значение степени когерентности используемого света для наблюдения дифракционных картин?
  65. Классическая электронная теория дисперсии и поглощения света веществом.
  66. Взаимодействие света со средой.
  67. Что такое интерференция света? Что называется интерференционной картиной?
  68. Что называется разностью хода двух лучей и каковы условия *max* и *min* интерференционной картины?
  69. Какие волны называются когерентными, а какие некогерентными?
  70. Что называется абсолютным и относительным показателем преломления среды?
  71. Что называется поляризацией?
  72. Оптическая анизотропность. Закон Малюса.
  73. Искусственная анизотропия и ее применение.
  74. Естественный и поляризованный свет, плоскость колебания и плоскость поляризации, способы и виды поляризации.
  75. Какая волна называется плоскополяризованной?
  76. Фокус. Фокусное расстояние. Способы определения фокусного расстояния.
  77. Что такое линза? Какие линзы бывают по геометрической форме и по действию на свет.
  78. Недостатки линз. Способы устранения недостатков линз.
- Что такое оптическая сила линзы? Единица измерения. Для каких лучей применима формула тонкой линзы?

**Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:**

**«отлично»** (\_30\_ баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»** (\_25\_ балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета,

не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** (< 15 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

#### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Физический практикум. Оптика» в IV семестре является зачет.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

#### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала



**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций представлены в таблице 7

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Наименование компетенции	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-2:</b> Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<b>ОПК-2.1:</b> Составляет отчеты по научно-исследовательской деятельности, включая анализ и обработку экспериментальных результатов	<b>Знать:</b> - фундаментальные оптические опыты и их роль в развитии науки; - природу и механизмы генерации, распространения и взаимодействия света с веществом; - основные оптические явления и законы оптики; границы их применимости в практических приложениях; - основные оптические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - назначение, устройство и принципы действия важнейших оптических приборов;	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска -раздел 5.1.); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты -раздел 5.2.); Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.)
		<b>Уметь:</b> - использовать принципы, методы и законы оптики для исследования и объяснения генерации, распространения и взаимодействия света с веществом; - работать с оптическими приборами и оборудованием в физической лаборатории;	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска -раздел 5.1.); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты -раздел 5.2.); Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.)

		- использовать различные методики оптических измерений и обработки экспериментальных данных	
		<b>Владеть:</b> - методами поиска и обработки информации по вопросам курса; - методами проведения измерений; - методами анализа теоретических и экспериментальных результатов и корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска -раздел 5.1.); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты -раздел 5.2.); Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.)
	<b>ОПК-2.2:</b> Способен представлять результаты исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Знать - экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований; - современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в объеме дисциплины.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска -раздел 5.1.); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты -раздел 5.2.); Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.)
		<b>Уметь:</b> - представлять результаты исследовательской деятельности на научных конференциях в рамках данной дисциплины; - делать обработку результатов выполненных лабораторных работ и оформлять отчеты в письменном виде.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска -раздел 5.1.); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты -раздел 5.2.); Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.)
		<b>Владеть:</b> - методами сравнительного анализа теоретических данных и экспериментальных результатов, полученных при обработке лабораторной работы; - знаниями самостоятельно выявлять допустимую погрешность	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска -раздел 5.1.); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты -раздел 5.2.); Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.)

		при проведении физического эксперимента; - умением анализировать причину возникновения отклонения от нормы и самостоятельно устранять ее причины; - умением самостоятельно готовить защиту каждой выполненной работы для получения высокого рейтинга по данной дисциплине.	
--	--	--	--

**Сводная таблица фонда оценочных материалов по дисциплине**

1.	<b>Этапы формирования компетенций</b>		
	<i>Название и содержание этапа*</i>		<i>Код(ы) формируемых на этапе компетенций</i>
	<u>Этап 1:</u> Формирование базы знаний - лекции по теории статистической обработки результатов экспериментальных измерений - лабораторные занятия по общему физическому практикуму - самостоятельная работа студентов по вопросам допуска к выполнению и защиты лабораторных работ		ОПК-2
	<u>Этап 2:</u> Формирование навыков практического использования знаний - выполнение лабораторных работ - проведение обработки результатов экспериментальных измерений - составление отчетов по лабораторным работам.		ОПК-2
	<u>Этап 3:</u> Проверка усвоения материала - анализ и оценка активности и эффективности работы в лаборатории - проверка отчетов - защита лабораторных работ - рубежная аттестация		ОПК-2
2.	<b>Показатели оценивания компетенций**</b>		
	<u>Этап 1:</u> Формирование базы знаний	- посещение лабораторных занятий - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических и методических вопросов на лабораторных занятиях; - наличие выполненных самостоятельных заданий по теоретическим вопросам.	
	<u>Этап 2:</u> Формирование навыков практического	- способность обосновать свою точку зрения, опираясь на знания причинно-следственные связи и применение теоретических знаний; - правильное и своевременное выполнение лабораторных	

	использования знаний	заданий; - наличие правильно выполненной самостоятельной работы по лабораторным заданиям.
	<u>Этап 3:</u> Проверка усвоения материала	- степень активности и эффективности участия студента по итогам каждого занятия; - правильность и обоснованность представленных решений в лабораторных работах; - успешное защита лабораторных работ; - зачет.
3.	<b>Критерии оценки***</b>	
	<u>Этап 1:</u> Формирование базы знаний	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом лабораторном занятии; - задания для самостоятельной работы выполнены своевременно.
	<u>Этап 2:</u> Формирование навыков практического использования знаний	- студент может обосновать применение знаний для решения практически важных задач; - обучающийся может самостоятельно приобретать новые знания и умения с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности; - студент может обосновать применение тех или иных закономерностей для конкретных ситуаций; - ориентируется в постановке задач, применяет знания о современных методах исследования, анализирует, синтезирует и критически резюмирует информацию.
	<u>Этап 3:</u> Проверка усвоения материала	- лабораторные задания решены с использованием основных теоретических положений, концепций и правил всех разделов дисциплины; - лабораторные работы выполнены в отведенное время; - обучающийся подготовлен к сдаче зачета

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит критично, оценить: ОПК-2 - способность проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

### 7.2. Основная литература

1. Колпачёв А.Б. Волновая оптика. Дифракция и дисперсия света [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колпачёв А.Б., Колпачёва О.В.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87404.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Летута С.Н. Курс физики. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов инженерно-технических направлений подготовки/ Летута С.Н., Чакак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 364 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30111.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Горячев Б.В. Практические занятия по общей физике. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячев Б.В., Могильницкий С.Б.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34698.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Старостина И.А. Краткий курс физики для бакалавров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Старостина И.А., Бурдова Е.В., Сальманов Р.С.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 364 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79312.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Курс физики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Ларионов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016.— 203 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72682.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 7.3. Дополнительная литература

1. Ландсберг Г. С. Оптика. М. Физматлит 2010 95/63 = 1,5
2. Калитиевский Н.И. Волновая оптика. СПб, Лань 2006 41/63 = 0.65
3. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика: Учебник.-М.:ФИЗМАТЛИТ 2010

### 7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)

Не предусмотрены

### 7.5. Интернет-ресурсы

1. При изучении дисциплины «Физпрактикум. Оптика» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Компания <b>Thomson Reuters</b> <b>Сублицензионный договор</b> № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	<b>Sciverse Scopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» <b>Сублицензионный договор</b> № Scopus/592 от 05.09.2019 г.	Доступ по IP-адресам КБГУ

		(продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций		Активен до 31.12.2021г.	
3.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №310СЛ/08-2021</b> От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	<b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №288СЛ/04-2021</b> От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	<b>ЭБС «Лань»</b>	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор</b>	Полный доступ (регистрация по IP-

		(в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		<b>№12ЕП/223</b> от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	адресам КБГУ)
8.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
9.	<b>ЭБС «IPRbooks»</b>	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11	<b>Polpred.com . Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

				пролонгацией)	
--	--	--	--	---------------	--



***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Общий физический практикум. Оптика» для обучающихся***

***7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.***

Учебная работа по дисциплине **Общий физический практикум. Оптика** состоит из контактной работы (лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 88,8 %, доля самостоятельной работы – 11,1 %. Соотношение лабораторных занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 03.03.02 – Физика, профиль «Физика конденсированного состояния»

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Общий физический практикум. Оптика» для обучающихся***

Цель курса «**Общий физический практикум. Оптика**» - формирование у студентов научных представлений о физической природе оптических явлений как составной части теории электромагнитного излучения;

- изучение основных закономерностей, лежащих в основе оптических явлений и диалектической взаимосвязи корпускулярных и волновых свойств оптического излучения;
- формирование и развитие у студентов навыков самостоятельной работы с оптическими приборами и постановки оптических экспериментов.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

***Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям***

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью лабораторных занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к лабораторному занятию необходимо в первую очередь ознакомиться с описанием лабораторной работы, прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. После выполнения работы, необходимо подготовить отчет по лабораторной работе, с использованием рекомендаций, приводимых в описании к ней. Также, необходимо подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с приводимыми в описании контрольными вопросами и с использованием лекционных материалов и с основной и дополнительной литературой.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и

преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тестирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету:***

Зачет в IV-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов на зачете, доведенных до сведения обучающихся накануне зачета. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 30 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 40 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценкой «зачтено». При этом, сумма баллов, полученных на трех контрольных точках рубежного контроля доводится до 61 балла за счет баллов полученных на зачете. Если же сумма баллов меньше 61 балла, то зачет не может быть поставлен студенту.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и лаборатории.

По дисциплине «Общий физический практикум. Оптика» имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал. Занятия лекционного типа, семинарские занятия проводятся в специально оборудованных лекционных классах.

Для демонстраций и проведения лабораторных работ используются лаборатории оснащенные лабораторными установками.

Комплекты учебного оборудования:

1. Измерение показателя преломления стекла интерференционным методом.
2. Изучение интерференционной схемы колец Ньютон.
3. Изучение спектра поглощения и пропускания.
4. Определение постоянно дифракционной решетки.
5. Получение и исследование поляризованного света и др.
6. Волновая оптика.
7. Дифракция света на двойной щели и кратных щелях
8. Моделирование зрительной трубы и микроскопа.
9. Определение оптических характеристик собирающей и рассеивающей линз.

Скамьи оптические, линзы собирающие и рассеивающие, микроскопы, сахариметр, фотометр, пирометр, люксметр, дифракционные решетки, лазеры демонстрационные, полярои-ды, светофильтры, источники света.

### **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## Приложение 1

### Лист изменений (дополнений)

в рабочую программу по дисциплине «Общий физический практикум по механике»  
по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль: «Медицинская физика») на 2021-  
2022 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Теоретической и экспериментальной  
физики

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / М.Х. Хоконов  
подпись Ф.И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## Приложение 2.

### Распределение контрольных мероприятий по рейтинговой системе оценки успеваемости обучения

№ №	Контрольные мероприятия	Максимальный балл	Распределение по контрольным точкам
1.	Посещение занятий	10	1 точка – 3 2 точка – 3 3 точка – 4
2.	Выполнение лабораторных работ	30	1 точка – 10 2 точка – 10 3 точка – 10
3.	Отчет и защита лабораторных работ	30	1 точка – 10 2 точка – 10 3 точка – 10
	<b>ИТОГО</b>	<b>70</b>	<b>1 точка – 23</b> <b>2 точка – 23</b> <b>3 точка – 24</b>



### Приложение 3

#### Критерии оценки качества освоения дисциплины

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования к уровню сформированности компетенций
62-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	ОПК-2 - способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи зачета)	Обучающийся обладает навыками, соответствующими компетенции ОПК-2, но при этом может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не зачтено	Компетенции не сформированы.

**«Зачтено»** выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

**«Не зачтено»** может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.