

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Матвеев П.В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление/специальность подготовки	12.03.02 Оптотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Оптико-электронные приборы и системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О4 ФИЗИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О4 ФИЗИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	52	26	26	0	56	0	0	56	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**12.03.02 Оптотехника**

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра О4 ФИЗИКА

Лентовский Вадим Валентинович, к.т.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Кафедра О4 ФИЗИКА

Белова Дарья Дмитриевна, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О4 ФИЗИКА**

Заведующий кафедрой Федоров Д.Л., д.ф.-м.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О4 ФИЗИКА**

Заведующий кафедрой Федоров Д.Л., д.ф.-м.н., проф.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5 — способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-4**

*знания:*

на уровне представлений: основные типы, характеристики оптических материалов, элементы оптико-электронных и лазерных систем, элементную базу оплотехники;

*умения:*

теоретически: осуществлять корректный выбор элементов и материалов оптических систем,

практически: оценивать измерять характеристики оптических материалов, оценивать их технологичность;

*навыки:*

корректного выбора оптических материалов для элементной базы оптико-электронной и лазерной техники.

### **ОПК-5**

*знания:*

на уровне воспроизведения: основные виды конструирования механизмов и деталей приборов

на уровне понимания: методы исследования элементов, узлов, и систем оплотехники;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОПТИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оптотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ОСНОВЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА, ОСНОВЫ ФОТОНИКИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
- ОПК-4 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен участвовать в разработке технической, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
- ПК-3.2 — Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение производства приборов оптоэлектроники и фотоники

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-4	ОПК-5
4	8	Раздел 1. Основные виды оптических материалов. 1.1. Диэлектрические кристаллы. 1.2. Полупроводники. 1.3. Стекла.	26	12	6	6	14	25	25
4	8	Раздел 2. Свойства диэлектриков. 2.1. Структура диэлектриков, поляризация диэлектриков 2.2. Диэлектрическая проницаемость.	26	12	6	6	14	25	25
4	8	Раздел 3. Электромагнитные волны. 3.1. Уравнение волны 3.2. Поглощение электромагнитной волны с веществом 3.3. Спектр электромагнитной волны.	26	12	6	6	14	25	25
4	8	Раздел 4. Взаимодействие электромагнитной волны с веществом. 4.1. Законы отражения и преломления 4.2. Классическая теория дисперсии 4.3. Показатель преломления стекол.	30	16	8	8	14	25	25
Всего за 8 семестр			108	52	26	26	56	100	100
Всего по дисциплине			108	52	26	26	56	100	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные виды оптических материалов.	1.1. Методы оптических измерений. 1.2. Исследование закона Малюса и прохождение поляризованного света через фазовую пластинку	6
2	Раздел 2. Свойства диэлектриков.	Законы отражения	6
3	Раздел 3. Электромагнитные волны.	3.1. Исследование спектров поглощения и пропускания 3.2. Исследование закона Бугера, определение коэффициента пропускания	6
4	Раздел 4. Взаимодействие электромагнитной волны с веществом.	Исследование дисперсии оптического стекла	8
Всего за 8 семестр			26

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные виды оптических материалов.	Подготовка к лабораторным работам Выполнение лабораторных работ	14
2	Раздел 2. Свойства диэлектриков.	Подготовка к лабораторным работам Выполнение лабораторных работ Подготовка к защите лабораторных работ	14
3	Раздел 3. Электромагнитные волны.	Подготовка к лабораторным работам Выполнение лабораторных работ	14
4	Раздел 4. Взаимодействие электромагнитной волны с веществом.	Подготовка к лабораторным работам Выполнение лабораторных работ Защита лабораторных работ	14
Всего за 8 семестр			56

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8			ЛР		ЛР	ДР	ЛР		ЛР	ДР	ЛР		ЛР, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Волновая оптика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
2. А. Г. Арешкин, Д. Л. Фёдоров, О. С. Комарова. . Уравнения Максвелла. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2024, эл. рес.
3. В. В. Лентовский, С. Л. Смекалов. . Волновая и квантовая оптика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
4. Д. В. Сивухин. Общий курс физики. Т. IV Оптика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 142 экз.
5. Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Колебания и волны. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
6. И. В. Савельев. . Курс физики. В 3 томах. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
7. Н. И. Калитеевский. . Волновая оптика. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. М. П. Шаскольская. . Кристаллография. М.: Высш. шк., 1984, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <https://moodle.voenmeh.ru> — БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова // Moodle.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Установка для лабораторных работ по "Волновая и квантовая оптика".

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОПТИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оптомехника*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнонаучный БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О4 ФИЗИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-4 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с пассивными и активными оптическими материалами.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), лабораторный практикум (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**56 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 52 ч. аудиторных занятий, и 56 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основные виды оптических материалов.</b>		
Подготовка к лабораторным работам Выполнение лабораторных работ	Д. В. Сивухин. Общий курс физики. Т. IV Оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (все) И. В. Савельев. . Курс физики. В 3 томах: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (все)	14
Итого по разделу 1		14
<b>Раздел 2. Свойства диэлектриков.</b>		
Подготовка к лабораторным работам Выполнение лабораторных работ Подготовка к защите лабораторных работ	В. В. Лентовский, С. Л. Смекалов. . Волновая и квантовая оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (все) М. П. Шаскольская. . Кристаллография: М.: Высш. шк., 1984 (все)	14
Итого по разделу 2		14
<b>Раздел 3. Электромагнитные волны.</b>		
Подготовка к лабораторным работам Выполнение лабораторных работ	Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Колебания и волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (все) А. Г. Арешкин, Д. Л. Фёдоров, О. С. Комарова. . Уравнения Максвелла: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2024 (все)	14
Итого по разделу 3		14
<b>Раздел 4. Взаимодействие электромагнитной волны с веществом.</b>		
Подготовка к лабораторным работам Выполнение лабораторных работ Защита лабораторных работ	. Волновая оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все) Н. И. Калитеевский. . Волновая оптика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (все)	14
Итого по разделу 4		14

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Лабораторная работа

Отчет по лабораторной работе (ЛР) представляется в рукописном/печатном виде, на листах формата А4. Содержание отчета должно соответствовать шаблону отчета ЛР. Шаблон ЛР размещен в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» и в УМК дисциплины.

ЛР считается принятой, а студент получает за нее отметку «сдано», если

а) при проверке отчета ЛР выполнены следующие требования:

- заполнены сводные таблицы с результатами измерений;
- выполнен расчет значений искомых величин и их погрешностей; правильно представлены окончательные результаты;
- построены необходимые графики в соответствии с требованиями, изложенными в методических пособиях к лабораторным работам (требования продублированы в шаблоне отчета ЛР);
- проведен анализ полученных результатов путем сравнения их с теоретическими значениями;
- даны письменные ответы на все контрольные вопросы (контрольные вопросы приведены в методических указаниях к каждой лабораторной работе).

б) при защите ЛР:

- студент в форме краткого сообщения изложил результаты выполненной им ЛР;
- студент в устной форме верно ответил на все вопросы, заданные преподавателем, из числа контрольных вопросов, ответы на которые даны в отчете по ЛР.

Если не выполнено хотя бы одно из выше указанных требований к отчету или дан неверный ответ на вопрос, то отчет подлежит доработке или студенту рекомендуется изучить вопрос, на который он ответил неверно.

#### Дифференцированный зачет

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме дифференцированного зачета, используется итоговый тест со 100% заданий. Тест проводится очно при присутствии преподавателя в компьютерном классе с использованием ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ».

Тест считается сданным, если обучающийся выбрал правильный вариант ответа не менее, чем в 51% заданий.

Критерии пересчета результатов теста в оценку:

- 52 - 74% – зачтено-удовлетворительно;
- 75 - 84% – зачтено-хорошо;
- 85 - 100% – зачтено-отлично.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-4	ОПК-5	
4	8	Раздел 1. Основные виды оптических материалов.	26	12	6	6	14	25	25	Лабораторная работа
4	8	Раздел 2. Свойства диэлектриков.	26	12	6	6	14	25	25	Лабораторная работа
4	8	Раздел 3. Электромагнитные волны.	26	12	6	6	14	25	25	Лабораторная работа
4	8	Раздел 4. Взаимодействие электромагнитной волны с веществом.	30	16	8	8	14	25	25	Лабораторная работа
Всего за 8 семестр			108	52	26	26	56	100	100	
Всего по дисциплине			108	52	26	26	56	100	100	

## Оценочные материалы

### ОПК-4

#### Вопросы открытого типа:

- |      |   |
|------|---|
| № 1  | Как называется способность материала взаимодействовать с электромагнитным излучением? |
| № 2  | Какие материалы используются для инфракрасной оптики?                                 |
| № 3  | Как называются материалы, которые пропускают свет без изменения его направления?      |
| № 4  | Как называется свойство материала, которое позволяет ему изменять направление света?  |
| № 5  | Какой материал используется для изготовления линз и призм?                            |
| № 6  | Как называется процесс создания оптических материалов с заданными свойствами?         |
| № 7  | Как называется материал, который преобразует один вид излучения в другой?             |
| № 8  | Какие материалы необходимы для волоконной оптики?                                     |
| № 9  | Как называется изменение оптических свойств материала под действием внешних факторов? |
| № 10 | Как называют материалы, имеющие нелинейные оптические свойства?                       |

#### Вопросы закрытого типа:

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| № 1 |   | <p>1. Падающий и отраженный лучи лежат в одной плоскости, а угол падения равен углу отражения</p> <p>2. Закон отражения связан с подобием треугольников</p> <p>3. Падающий и отраженный лучи ортогональны</p> <p>4. Падающий и отраженный лучи лежат в одной плоскости, а угол падения равен двойному углу отражения</p> |
|     | Сформулируйте закон отражения                                     |  |
| № 2 |   | <p>1. В однородной среде световые лучи распространяются прямолинейно</p> <p>2. Падающий и отраженный лучи ортогональны</p> <p>3. Свет распространяется по такому пути, оптическая длина которого минимальна</p> <p>4. Закон отражения связан с подобием треугольников</p>  |
|     | Сформулируйте принцип Ферма                                       |  |
| № 3 |   | <p>1. Молекулы намагничиваются</p> <p>2. Молекулы образуют домены</p> <p>3. Молекулы диэлектрика поляризуются</p> <p>4. Молекулы диэлектрика распадаются</p>   |
|     | Как ведут себя молекулы диэлектрика во внешнем электрическом поле |  |
| № 4 | Какой вектор электромагнитного поля                               | 1. Вектор напряженности  |

	называют световым	электрического поля
		2. Вектор напряженности магнитного поля
		3. Вектор Умова-Пойтинга
		4. Вектор плотности тока
№ 5		1. Показатель преломления света равен относительной диэлектрической проницаемости диэлектрика
	Как связан показатель преломления света с относительной диэлектрической проницаемостью диэлектрика	2. Показатель преломления света равен корню квадратному из относительной диэлектрической проницаемости диэлектрика
		3. Показатель преломления света равен квадрату относительной диэлектрической проницаемости диэлектрика
		4. Показатель преломления света равен четвертой степени относительной диэлектрической проницаемости диэлектрика
№ 6		1. Это когда показатель преломления света равен квадрату относительной диэлектрической проницаемости диэлектрика
	Что такое дисперсия вещества	2. Это зависимость показателя преломления вещества от длины волны проходящего света
		3. Это скорость распространения амплитуды вынужденного колебания
		4. Это скорость распространения постоянной фазы
№ 7		1. Это температура замерзания воды
	Что собой представляет понятие отрицательная абсолютная температура	2. Это температура жидкого азота
		3. Это характеристика неравновесного состояния вещества, когда число частиц с высокой энергией превышает число частиц с меньшей энергией
		4. Температура в открытом космосе
№ 8		1. Устройства, предназначенные для отклонения оптического излучения
	Какие устройства называют оптическими дефлекторами	2. Состояния, в которых функция состояния не определена
		3. Устройства, в которых одному значению энергии соответствуют несколько функций

4. Устройства, для характеристики состояния электронов в которых требуется несколько наборов квантовых чисел

№ 9

Сколько и какие квантовые числа характеризуют состояние электрона в атоме

1. Пять чисел: главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число, магнитное спиновое квантовое число
2. Последовательность натуральных чисел
3. Девять орбитальных чисел
4. Шесть чисел, кратных номерам орбит

№ 10

Что означает понятия «инверсная населенность»

1. Это характеристика неравновесного состояния вещества, когда число частиц с высокой энергией превышает число частиц с меньшей энергией
2. Это избыточная населенность энергетического уровня
3. Это синоним термину «запрещенная зона»
4. Это энергетическая характеристика идеального газа

#### ОПК-5

*Вопросы открытого типа:*

- № 1 Как называется процесс проверки соответствия оптического изделия требованиям документации?
- № 2 Какой документ определяет порядок проведения испытаний оптических изделий?
- № 3 Как называются документы, содержащие информацию о составе и свойствах оптических материалов?
- № 4 Как называется документ, содержащий технические требования к оптическому изделию?
- № 5 Как называется прибор для измерения коэффициента пропускания света?
- № 6 Как называется область оптического материаловедения, занимающаяся созданием новых материалов?
- № 7 Как называется процесс определения значений параметров, характеризующих свойства объекта, путём исследования его реакции на зондирующее воздействие?
- № 8 Как называется оптический прибор, предназначенный для визуального наблюдения объектов, обычно в увеличенном виде?
- № 9 Какой раздел оптики занимается измерением световых величин и оптических характеристик материалов и сред?
- № 10 Как называются оптические приборы, предназначенные для измерения каких-либо из оптических величин?

*Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Что является основной задачей оптического материаловедения?
  - а) контроль качества;
  - б) разработка новых материалов;
  - в) исследование свойств материалов;
  - г) все вышеперечисленное.
- № 2 Какие факторы могут повлиять на точность оптических измерений?



- а) температура, влажность, вибрация;  
 б) давление, магнитное поле, время суток;  
 в) состав воздуха, атмосферное давление, скорость ветра;  
 г) всё вышеперечисленное.
- № 3 Как называется метод измерения показателя преломления вещества?  
 а) рефрактометрия;  
 б) интерферометрия;  
 в) поляриметрия;  
 г) спектроскопия.
- № 4 Как называются оптические приборы, предназначенные для измерения каких-либо из оптических величин?  
 а) альбедометры;  
 б) микроскопы;  
 в) спектрометры;  
 г) интерферометры.
- № 5 Какой раздел оптики занимается измерением световых величин и оптических характеристик материалов и сред?  
 а) фотометрия;  
 б) колориметрия;  
 в) геометрическая оптика;  
 г) волновая оптика.
- № 6 Как называется величина, равная отношению скорости света в вакууме к фазовой скорости света в среде?  
 а) коэффициент преломления;  
 б) показатель поглощения;  
 в) коэффициент отражения;  
 г) коэффициент пропускания.
- № 7 Как называется процесс определения значений параметров, характеризующих свойства объекта, путём исследования его реакции на зондирующее воздействие?  
 а) измерение;  
 б) анализ;  
 в) эксперимент;  
 г) наблюдение.
- № 8 Как называется способность линзы создавать изображения?  
 а) преломление;  
 б) отражение;  
 в) поглощение;  
 г) рассеивание.
- № 9 Как называется величина, равная отношению скорости света в вакууме к фазовой

скорости света в среде?

а) коэффициент преломления;

б) показатель поглощения;

в) коэффициент отражения;

г) коэффициент пропускания.

№ 10

Как называется оптический прибор, предназначенный для визуального наблюдения объектов, обычно в увеличенном виде?

а) микроскоп;

б) телескоп;

в) бинокль;

г) очки.