




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра электромеханики и сварки


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Е.А. Рыбалкин  
«17» 03 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Э.Э. Ягьяев  
«17» 03 2022 г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.08.04 «Оптика»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Физика»


факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.04 «Оптика» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Физика» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель  
рабочей программы  Д.М. Полях  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
электромеханики и сварки  
от 10.02 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой  Э.Э.Ягьяев  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета  
психологии и педагогического образования  
от 17.03. 2022 г., протокол № 8

Председатель УМК  З.Р. Асанова  
подпись

**1. Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.04 «Оптика» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Физика».**

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– формирование систематизированных знаний в области оптики, а также научного мышления и современного мировоззрения.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- усвоение и понимание студентами законов физики с целью применения этих знаний в дальнейшем при решении инженерных и научных задач;
- выработка у студентов навыков проведения научных исследований, математической обработки и оценки достоверности результатов исследований.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08.04 «Оптика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; естественно-научных знаний; в области нравственного воспитания; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса
- структуру, состав и дидактические единицы предметной области оптики

**Уметь:**

- применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в
- осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

**Владеть:**

- методами проектирования и осуществления учебновоспитательного процесса с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного
- умением разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.08.04 «Оптика» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль предметно-содержательный учебного плана.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу)

| Семестр      | Общее кол-во часов | кол-во зач. единиц | Контактные часы |     |           |              |           |    | СР | Контроль (время на контроль) |
|--------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----|-----------|--------------|-----------|----|----|------------------------------|
|              |                    |                    | Всего           | лек | лаб.з ан. | прак т.зан . | сем. зан. | ИЗ |    |                              |
| 4            | 144                | 4                  | 74              | 30  | 12        | 32           |           |    | 43 | Экз (27 ч.)                  |
| Итого по ОФО | 144                | 4                  | 74              | 30  | 12        | 32           |           |    | 43 | 27                           |

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

| Наименование тем (разделов, модулей)                      | Количество часов |             |     |    |     |    |    |               |             |     |    |     |    |    | Форма текущего контроля                          |
|---|------------------|-------------|-----|----|-----|----|----|---------------|-------------|-----|----|-----|----|----|--|
|   | очная форма      |             |     |    |     |    |    | заочная форма |             |     |    |     |    |    |  |
|   | Всего            | в том числе |     |    |     |    |    | Всего         | в том числе |     |    |     |    |    |  |
|   |                  | л           | лаб | пр | сем | ИЗ | СР |               | л           | лаб | пр | сем | ИЗ | СР |  |
| 1   | 2                | 3           | 4   | 5  | 6   | 7  | 8  | 9             | 10          | 11  | 12 | 13  | 14 | 15 | 16   |
| Природа света.  | 4                | 2           |     |    |     |    | 2  |               |             |     |    |     |    |    | устный опрос                                     |
| Фотометрические величины. Элементы геометрической оптики. | 14               | 2           | 4   | 4  |     |    | 4  |               |             |     |    |     |    |    | устный опрос; лабораторная работа, защита отчета |
| Интерференция света.                                      | 18               | 6           | 2   | 4  |     |    | 6  |               |             |     |    |     |    |    | устный опрос; лабораторная работа, защита отчета |
| Дифракция света.  | 22               | 6           | 4   | 6  |     |    | 6  |               |             |     |    |     |    |    | устный опрос; лабораторная работа, защита отчета |
| Поляризация света.  | 16               | 4           | 2   | 4  |     |    | 6  |               |             |     |    |     |    |    | устный опрос; лабораторная работа, защита отчета |

|   |                 |    |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |
|---|-----------------|----|----|----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|
| Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. | 17              | 4  |    | 6  |  |  | 7  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | устный опрос |
| Оптика движущихся сред.                           | 4               | 2  |    |    |  |  | 2  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | устный опрос |
| Квантовые оптические явления.                     | 22              | 4  |    | 8  |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | устный опрос |
| Всего часов за 4 семестр                          | 117             | 30 | 12 | 32 |  |  | 43 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |
| Форма промеж. контроля                            | Экзамен - 27 ч. |    |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |
| <b>Всего часов дисциплине</b>                     | 117             | 30 | 12 | 32 |  |  | 43 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |
| часов на контроль                                 | 27              |    |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |

### 5. 1. Тематический план лекций

| № лекц | Тема занятия и вопросы лекции   | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов |     |
|--------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
|        |   |                                     | ОФО              | ЗФО |
| 1.     | <p>Тема лекции:</p> <p>Природа света.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Краткий обзор развития учения о свете.</p> <p>2. Электромагнитная теория света.</p> <p>3. Представление гармонических функций в экспоненциальной форме.</p> <p>4. Энергия, мощность, импульс, масса, момент импульса световых волн.</p>   | Акт.                                | 2                |     |
| 2.     | <p>Тема лекции:</p> <p>Фотометрические величины. Элементы геометрической оптики.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Энергетические фотометрические величины.</p> <p>2. Световые фотометрические величины.</p> <p>3. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение света.</p> <p>4. Общая формула линзы. Фокусные расстояния и увеличение тонкой линзы.</p> | Акт.                                | 2                |     |
| 3.     | <p>Тема лекции:</p> <p>Интерференция света.</p>   | Акт.                                | 2                |     |

|    |   |      |   |  |
|----|---|------|---|--|
|    | <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интерференция света. Обоснование возможности наблюдения интерференции света.</li> <li>2. Условия максимумов и минимумов интенсивности света в интерференционной картине.</li> <li>3. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников света.</li> <li>4. Интерференционные спектры.</li> </ol> |      |   |  |
| 4. | <p>Тема лекции:<br/>Интерференция света.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интерференция света при отражении от тонких плёнок.</li> <li>2. Интерференция света при отражении от пластин переменной толщины.</li> <li>3. Кольца Ньютона.</li> <li>4. Практическое применение интерференции света.</li> </ol>                                 | Акт. | 2 |  |
| 5. | <p>Тема лекции:<br/>Интерференция света.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Временная когерентность.</li> <li>2. Пространственная когерентность.</li> <li>3. Многолучевая интерференция света.</li> </ol>  | Акт. | 2 |  |
| 6. | <p>Тема лекции:<br/>Дифракция света.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип Гюйгенса-Френеля.</li> <li>2. Зоны Френеля.</li> <li>3. Дифракция Френеля на круглом отверстии.</li> </ol>   | Акт. | 2 |  |
| 7. | <p>Тема лекции:<br/>Дифракция света.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>  | Акт. | 2 |  |

|     |  |      |   |  |
|-----|--|------|---|--|
|     | <p>1. Дифракция Френеля на круглом диске.</p> <p>2. Дифракция Френеля на прямолинейном краю полуплоскости.</p> <p>3. Дифракция Фраунгофера на одной щели.</p> <p>Случаи освещения щели монохроматическим и белым светом.</p>   |      |   |  |
| 8.  | <p>Тема лекции:</p> <p style="text-align: center;">Дифракция света.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке. Случаи освещения монохроматическим и белым светом.</p> <p>2. Переложение порядков в спектре дифракционной решётки. Область свободной дисперсии.</p> <p>3. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решётки.</p> <p>4. Применение дифракционной решётки для спектрального анализа.</p> | Акт. | 2 |  |
| 9.  | <p>Тема лекции:</p> <p style="text-align: center;">Поляризация света.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Естественный свет. Различные типы поляризованного света.</p> <p>2. Поляризаторы. Степень поляризации света. Закон Малюса.</p> <p>3. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера.</p> <p>4. Формулы Френеля.</p>  | Акт. | 2 |  |
| 10. | <p>Тема лекции:</p> <p style="text-align: center;">Поляризация света.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>  | Акт. | 2 |  |

|     |  |      |   |  |
|-----|--|------|---|--|
|     | <p>1. Двойное лучепреломление. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра.</p> <p>2. Искусственное двойное лучепреломление, вызванное механическими усилиями.</p> <p>3. Естественное вращение плоскости поляризации.</p> <p>4. Магнитное вращение плоскости поляризации.</p>  |      |   |  |
| 11. | <p>Тема лекции:<br/>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Дисперсия света. Групповая и фазовая скорости света.</p> <p>2. Электронная теория дисперсии света.</p> <p>3. Поглощение света.</p> <p>4. Рассеяние света при прохождении через оптически неоднородную среду.</p> | Акт. | 2 |  |
| 12. | <p>Тема лекции:<br/>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Молекулярное рассеяние света.</p> <p>2. Комбинационное рассеяние света.</p> <p>3. Эффект Вавилова-Черенкова.</p> <p>4. Оптические свойства металлов. Определение оптических постоянных металлов.</p>             | Акт. | 2 |  |
| 13. | <p>Тема лекции:<br/>Оптика движущихся сред.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Скорость света.</p> <p>2. Опыты Физо.</p> <p>3. Опыт Майкельсона-Морли.</p> <p>4. Эффект Доплера.</p>  | Акт. | 2 |  |
| 14. | <p>Тема лекции:<br/>Квантовые оптические явления.</p>  | Акт. | 2 |  |



|     |  |      |           |          |
|-----|--|------|-----------|----------|
|     | <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон Кирхгофа для теплового излучения.</li> <li>2. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.</li> <li>3. Равновесная плотность энергии излучения. Формула Рэля-Джинса.</li> <li>4. Формула Планка для теплового излучения. Вывод формулы Планка по Эйнштейну.</li> </ol> |      |           |          |
| 15. | <p>Тема лекции:<br/>Квантовые оптические явления.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вывод законов теплового излучения из формулы Планка.</li> <li>2. Тормозное рентгеновское излучения.</li> <li>3. Опыт Боте. Фотоны.</li> <li>4. Внешний фотоэффект.</li> </ol>                                  | Акт. | 2         |          |
|     | <b>Итого</b>   |      | <b>30</b> | <b>0</b> |

## 5. 2. Темы практических занятий

| № занятия | Наименование практического занятия  | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов |     |
|-----------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
|           |   |                                     | ОФО              | ЗФО |
| 1.        | <p>Тема практического занятия:<br/><b>Элементы геометрической оптики.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение света.</li> <li>2. Общая формула линзы. Фокусные расстояния и увеличение тонкой линзы.</li> </ol> | Акт.                                | 2                |     |
| 2.        | <p>Тема практического занятия:<br/><b>Фотометрические величины.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергетические фотометрические величины.</li> <li>2. Световые фотометрические величины.</li> </ol>  | Акт.                                | 2                |     |

|    |   |      |   |  |
|----|---|------|---|--|
| 3. | <p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Интерференция света.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников источников света.</p> <p>2. Интерференция света при отражении от тонких плёнок.</p>             | Акт. | 2 |  |
| 4. | <p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Интерференция света.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Интерференция света при отражении от пластин переменной толщины.</p> <p>2. Кольца Ньютона.</p>  | Акт. | 2 |  |
| 5. | <p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Дифракция света.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом диске.</p> <p>2. Дифракция Френеля на прямолинейном краю полуплоскости.</p>                       | Акт. | 2 |  |
| 6. | <p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Дифракция света.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Дифракция Фраунгофера на одной щели.</p> <p>2. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке.</p>  | Акт. | 2 |  |
| 7. | <p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Дифракция света.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Переложение порядков в спектре дифракционной решётки. Область свободной дисперсии.</p> <p>2. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решётки.</p> | Акт. | 2 |  |
| 8. | <p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Поляризация света.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>   | Акт. | 2 |  |

|     |   |      |   |  |
|-----|---|------|---|--|
|     | 1. Степень поляризации света. Закон Малюса.<br>2. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера. Формулы Френеля.   |      |   |  |
| 9.  | Тема практического занятия:<br><b>Поляризация света.</b><br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Естественной вращение плоскости поляризации.<br>2. Магнитное вращение плоскости поляризации.   | Акт. | 2 |  |
| 10. | Тема практического занятия:<br><b>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</b><br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Дисперсия света.<br>2. Поглощение света.  | Акт. | 2 |  |
| 11. | Тема практического занятия:<br><b>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</b><br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Рассеяние света при прохождении через оптически неоднородную среду.<br>2. Молекулярное рассеяние света. | Акт. | 2 |  |
| 12. | Тема практического занятия:<br><b>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</b><br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Комбинационное рассеяние света.<br>2. Эффект Вавилова-Черенкова.<br>3. Оптические свойства металлов.    | Акт. | 2 |  |
| 13. | Тема практического занятия:<br><b>Квантовые оптические явления.</b><br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.<br>2. Равновесная плотность энергии излучения.<br>Формула Рэлея-Джинса.                | Акт. | 2 |  |
| 14. | Тема практического занятия:   | Акт. | 2 |  |

|     |   |      |   |  |
|-----|---|------|---|--|
|     | <b>Квантовые оптические явления.</b><br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Формула Планка для теплового излучения.<br>2. Тормозное рентгеновское излучение.<br>3. Внешний фотоэффект. |      |   |  |
| 15. | Тема практического занятия:<br><b>Квантовые оптические явления.</b><br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Эффект Комптона.<br>2. Давление света.                                      | Акт. | 2 |  |
| 16. | Тема практического занятия:<br><b>Квантовые оптические явления.</b><br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Эффект Доплера.<br>2. Фотохимия. Основные законы фотохимии.                 | Акт. | 2 |  |
|     | <b>Итого</b>  |      |   |  |

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

| № занятия | Тема лабораторной работы  | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов |     |
|-----------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
|           |   |                                     | ОФО              | ЗФО |
| 1.        | Определение показателя преломления стекла.                                | Акт.                                | 2                |     |
| 2.        | Определение показателя преломления жидкостей рефрактометрическим методом. | Акт.                                | 2                |     |
| 3.        | Определение длины волны излучения лазера по методу Юнга.                  | Акт.                                | 2                |     |
| 4.        | Определение ширины узкой щели методом дифракции света.                    | Акт.                                | 2                |     |
| 5.        | Определение периода дифракционной решётки.                                | Акт.                                | 2                |     |

|    |  |      |           |  |
|----|--|------|-----------|--|
| 6. | Определение удельной постоянной вращения оптически активного вещества. | Акт. | 2         |  |
|    | <b>Итого</b>   |      | <b>12</b> |  |

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к экзамену.

#### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу   | Форма СР  | Кол-во часов |     |
|---|---|---|--------------|-----|
|   |   |   | ОФО          | ЗФО |
| 1 | Природа света.<br>Основные вопросы:<br>1. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн; оптический диапазон в этой шкале.<br>2. Основные свойства световых волн.   | работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу   | 2            |     |
| 2 | Фотометрические величины. Элементы геометрической оптики.<br>Основные вопросы:<br>1. Предмет фотометрии. Селективные и неселективные приёмники излучения.<br>2. Точечные и протяженные источники света. Первичные и вторичные источники света.<br>3. Основные энергетические и световые фотометрические величины и их единицы в системе СИ. | работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета | 4            |     |
| 3 | Интерференция света.<br>Основные вопросы:   | работа с литературой, чтение  | 6            |     |

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
|   | <p>1. Понятие о когерентности. Интерференция колебаний.</p> <p>2. Интерференция световых волн.</p> <p>3. Способы наблюдения интерференции света.</p> <p>4. Влияние размеров источника света на чёткость интерференционной картины.</p> <p>5. Значение поляризации интерферирующих волн на интерференционную картину.</p> <p>6. Интерференция немонахроматических волн.</p>                 | дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета                                     |   |  |
| 4 | <p>Дифракция света.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Явление дифракции света.</p> <p>2. Принцип Гюйгенса-Френеля.</p> <p>3. Зоны Френеля. Зонная пластинка.</p> <p>4. Графическое вычисление результирующей амплитуды колебаний.</p> <p>5. Спираль Корню и её применение для графического решения дифракционных задач.</p> <p>6. Дифракция на многомерных структурах.</p>                | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета</p> | 6 |  |
| 5 | <p>Поляризация света.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Естественный и поляризованный свет.</p> <p>2. Способы получения поляризованного света.</p> <p>3. Ориентация электрического вектора в поляризованном свете.</p> <p>4. Поляризация при двойном лучепреломлении.</p> <p>5. Интерференция поляризованных лучей.</p> <p>6. Анализ эллиптически и циркулярно поляризованного света.</p> | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета</p> | 6 |  |
| 6 | <p>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</p> <p>Основные вопросы:</p>  | <p>работа с литературой, чтение дополнительной</p>   | 7 |  |

|   |   |  |    |  |
|---|---|--|----|--|
|   | <p>1. Явление дисперсии света.</p> <p>2. Экспериментальные методы наблюдения дисперсии света.</p> <p>3. Дисперсия света в металлах. Дисперсия рентгеновских лучей.</p> <p>4. Рассеяние света в мутных средах. Явление Тиндаля. Нефелометрические методы исследования.</p> <p>5. Поляризация света при молекулярном рассеянии света.</p> <p>6. Комбинационное рассеяние как метод исследования строения молекул.</p> <p>7. Поглощение и отражение света металлами.</p> | литературы;<br>подготовка к<br>устному опросу  |    |  |
| 7 | <p>Оптика движущихся сред.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Скорость света и методы измерения скорости света.</p> <p>2. Эффект Доплера в оптике.</p> <p>3. Эффект Комптона.</p> <p>4. Давление света.</p> <p>5. Эффект Доплера с точки зрения квантовой оптики.</p> <p>6. Фотохимия. Основные законы фотохимии.</p>   | <p>работа с<br/>литературой,<br/>чтение<br/>дополнительной<br/>литературы;<br/>подготовка к<br/>устному опросу</p> | 2  |  |
| 8 | <p>Квантовые оптические явления.</p> <p>Основные вопросы:</p>   | <p>работа с<br/>литературой,<br/>чтение</p>  | 10 |  |

|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
| <p>1. Тепловое излучение. Испускательная и поглотительная способности тела.</p> <p>2. Понятие абсолютно чёрного тела (АЧТ). Излучение АЧТ.</p> <p>3. Излучение серых тел.</p> <p>4. Равновесная плотность энергии излучения.</p> <p>5. Гипотеза Планка о дискретном характере излучения атомных осцилляторов.</p> <p>6. Оптическая пирометрия.</p> <p>7. Природа тормозного рентгеновского излучения.</p> <p>8. Объяснение законов внешнего фотоэффекта на основе уравнения Эйнштейна.</p> <p>9. Давление света с точки зрения квантовой оптики.</p> <p>10. Химическое действие света.</p> <p>Фотохимические процессы</p> | дополнительной литературы; подготовка к устному опросу |           |  |
| <b>Итого</b>  |  | <b>43</b> |  |

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Дескрипторы  | Компетенции  | Оценочные средства                 |
|--------------|--|------------------------------------|
| <b>ОПК-8</b> |  |                                    |
| <b>Знать</b> | роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; естественно-научных знаний; в области нравственного воспитания; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса | устный опрос                       |
| <b>Уметь</b> | применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области  | лабораторная работа, защита отчета |



|                |  |                                    |
|----------------|--|------------------------------------|
| <b>Владеть</b> | методами проектирования и осуществления учебновоспитательного процесса с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса | экзамен                            |
| <b>ПК-1</b>    |  |                                    |
| <b>Знать</b>   | структуру, состав и дидактические единицы предметной области оптики  | устный опрос                       |
| <b>Уметь</b>   | осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО  | лабораторная работа, защита отчета |
| <b>Владеть</b> | умением разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные  | экзамен                            |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оценочные средства                 | Уровни сформированности компетенции   |  |   |  |
|------------------------------------|---|--|---|--|
|                                    | Компетентность несформирована   | Базовый уровень компетентности                                     | Достаточный уровень компетентности  | Высокий уровень компетентности                       |
| устный опрос                       | Не раскрыт полностью ни один вопросов   | Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена            | Вопросы раскрыты с несущественными замечаниями                                | Вопросы полностью раскрыты                           |
| лабораторная работа, защита отчета | Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы | Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели | Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении | Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям |

|         |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|
| экзамен | Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено, или выполнено с грубыми ошибками | Теоретический вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения | Теоретические вопросы раскрыты полностью с несущественными замечаниями. Уверенно преподносится материал, грамотно и по существу излагается | Полностью раскрыты все вопросы. Глубоко и прочно усвоен программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагается материал |
|---------|--|--|--|--|

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

#### **7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса**

1. Каков диапазон длин волн видимого света в шкале электромагнитных волн?
2. Что называется абсолютным показателем преломления среды?
3. Что называется оптически однородной средой?
4. Какая из двух различных сред называется оптически более плотной?
5. Какие два условия необходимы для полного внутреннего отражения света от прозрачной среды?
6. Какой источник света называется точечным?
7. Чем отличаются энергетические и световые величины в фотометрии?
8. Назовите основные энергетические и световые фотометрические величины и их единицы?
9. Зависит ли фокусное расстояние линзы от среды, в которой она находится?
10. Какие световые волны называются когерентными?

#### **7.3.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ**

1. Шкала электромагнитных волн; оптический диапазон в этой шкале.
2. Представление об электромагнитной волне и её свойства.
3. Дать определения абсолютного и относительного показателей преломления.
4. Как связаны длина световой волны в вакууме и в оптической среде?

5. Сформировать законы отражения и преломления света.
6. Явление полного внутреннего отражения света.
7. Вывести формулу для предельного угла падения.
8. Устройство и принцип работы рефрактометра.
9. Как производится определение показателя преломления жидкостей рефрактометрическим методом.
10. Как производится определение концентрации одного компонента в бинарном растворе рефрактометрическим методом?

### 7.3.3. Вопросы к экзамену

1. Основные энергетические фотометрические величины и их единицы.
2. Основные световые фотометрические величины и их единицы.
3. Интерференция света. Обоснование возможности наблюдения интерференции света.
4. Условия максимумов и минимумов интенсивности света в интерференционной картине.
5. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников света.
6. Интерференция света при отражении от тонких плёнок.
7. Кольца Ньютона в отражённом свете; случай воздушной плёнки.
8. Кольца Ньютона в отражённом свете; случай плёнки из жидкости.
9. Кольца Ньютона в проходящем свете; случай воздушной плёнки.
10. Кольца Ньютона в проходящем свете; случай плёнки из жидкости.
11. Временная когерентность.
12. Пространственная когерентность.
13. Дифракция света. Метод зон Френеля.
14. Дифракция Френеля от круглого отверстия.
15. Дифракция Френеля от круглого диска.
16. Дифракция Фраунгофера на одной щели; случай освещения монохроматическим светом.
17. Дифракция Фраунгофера на одной щели; случай освещения белым светом.
18. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке; случай освещения монохроматическим светом.
19. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке; случай освещения белым светом. Переложение порядков в спектре дифракционной решётки. Область свободной дисперсии.
20. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решётки.
21. Закон Малюса. Расчёт интенсивности естественного света, прошедшего через два прозрачных поляризатора с углом  $\psi$  между плоскостями поляризаторов.

22. Закон Малюса. Расчёт интенсивности естественного света, прошедшего через два поляризатора с коэффициентами поглощения  $k$  и углом  $\psi$  между плоскостями поляризаторов.
23. Закон Малюса. Расчёт интенсивности естественного света, прошедшего через два поляризатора с коэффициентами поглощения  $k_1$  и  $k_2$  и углом  $\psi$  между плоскостями поляризаторов.
24. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера.
25. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра.
26. Естественное вращение плоскости поляризации.
27. Магнитное вращение плоскости поляризации.
28. Дисперсия света. Электронная теория дисперсия света.
29. Групповая и фазовая скорость света.
30. Поглощение света.
31. Рассеяние света при прохождении через оптически неоднородную среду.
32. Молекулярное рассеяние света.
33. Комбинационное рассеяние света.
34. Эффект Вавилова-Черенкова.
35. Оптические свойства металлов. Определение оптических постоянных металлов.
36. Спектральная плотность энергетической светимости. Закон Кирхгофа. Физический смысл универсальной функции Кирхгофа.
37. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещение Вина.
38. Спектральная плотность объёмной плотности энергии излучения. Формула Рэлея-Джинса.
39. Вывод формулы Планка для теплового излучения по Эйнштейну.
40. Вывод закона Стефана-Больцмана из формулы Планка.
41. Вывод закона смещения Вина из формулы Планка.
42. Вывод формулы Рэлея-Джинса из формулы Планка.
43. Тормозное рентгеновское излучение. Объяснение наличия коротковолновой границы тормозного рентгеновского излучения.
44. Опыт Боте. Фотоны.
45. Основные законы внешнего фотоэффекта и их объяснение с помощью уравнения Эйнштейна.
46. Эффект Комптона.
47. Расчёт энергии электрона отдачи в эффекте Комптона.
48. Вывод формулы для давления света. Опыты П.Н.Лебедева.
49. Эффект Доплера с точки зрения Квантовой оптики.
50. Фотохимия. Основные законы фотохимии.

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

### 7.4.1. Оценка устного опроса

| Критерий оценивания                        | Уровни формирования компетенций  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Базовый  | Достаточный  | Высокий                                       |
| Полнота и правильность ответа              | Ответ полный, но есть замечания, не более 3  | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2                          | Ответ полный, последовательный, логичный      |
| Степень осознанности, понимания изученного | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий              | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий              | Материал усвоен и излагается осознанно        |
| Языковое оформление ответа                 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |

### 7.4.2. Оценка лабораторных работ

| Критерий оценивания                                | Уровни формирования компетенций  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Базовый  | Достаточный  | Высокий   |
| Выполнение и оформление лабораторной работы        | Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки | Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении | Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям |
| Качество ответов на вопросы во время защиты работы | Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена  | Вопросы раскрыты, однако имеются замечания   | Ответы полностью раскрывают вопросы                                     |

### 7.4.3. Оценка экзамена

| Критерий оценивания  | Уровни формирования компетенций   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | Базовый   | Достаточный   | Высокий  |
| Полнота ответа, последовательность и логика изложения                      | Ответ полный, но есть замечания, не более 3   | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2                           | Ответ полный, последовательный, логичный                 |
| Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий             | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий             | Ответ аргументирован, примеры приведены       |
| Осознанность излагаемого материала                                  | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий              | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий              | Материал усвоен и излагается осознанно        |
| Соответствие нормам культуры речи                                   | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Качество ответов на вопросы   | Есть замечания к ответам, не более 3   | В целом, ответы раскрывают суть вопроса  | На все вопросы получены исчерпывающие ответы  |

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Оптика» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

| Уровни формирования компетенции | Оценка по четырехбалльной шкале |
|---------------------------------|---------------------------------|
|                                 | для экзамена                    |
| Высокий                         | отлично                         |
| Достаточный                     | хорошо                          |
| Базовый                         | удовлетворительно               |
| Компетенция не сформирована     | неудовлетворительно             |

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

| № п/п | Библиографическое описание | Тип<br>(учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.) | Кол-во в библи. |
|-------|----------------------------|--|-----------------|
|-------|----------------------------|--|-----------------|

|    |  |                 |   |
|----|--|-----------------|---|
| 1. | Бутиков Е.И. Оптика: учебное пособие / Е. И. Бутиков. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2012. - 608 с.  | учебное пособие | 11  |
| 2. | Стафеев С.К. Основы оптики: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Физика" (510400), "Прикладные математика и физика" (511600), "Оптотехника" (551900), "Приборостроение" (551500) и другим физическим и техническим направлениям подготовки / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина ; рец.: Ю. Г. Якушенков, Е. И. Бутиков. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2013. - 336 с. | учебное пособие | 15  |
| 3. | Чичерина Н.В., Штыгашев А.А. Физика. Электромагнетизм. Оптика. Элементы квантовой механики: Новосибирский государственный технический университет, 2016 г.   | учебное пособие | <a href="http://www.iprbbookshop.ru/91570">http://www.iprbbookshop.ru/91570</a> |
| 4. | Алешкевич, В. А. Курс общей физики. Оптика : учебник / В. А. Алешкевич. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 320 с. — ISBN 978-5-9221-1245-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2098">https://e.lanbook.com/book/2098</a> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                  | Учебники        | <a href="https://e.lanbook.com/book/2098">https://e.lanbook.com/book/2098</a>   |
| 5. | Жорина, Л. В. Оптика : учебное пособие / Л. В. Жорина, Б. С. Старшинов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/52487">https://e.lanbook.com/book/52487</a> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                               | Учебные пособия | <a href="https://e.lanbook.com/book/52487">https://e.lanbook.com/book/52487</a> |

### Дополнительная литература.

| № п/п | Библиографическое описание   | Тип<br>(учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.) | Кол-во в библи. |
|-------|--|--|-----------------|
| 1.    | Практикум по решению задач по общему курсу физики. Колебания и волны. Оптика: учеб. пособие по физике для студ., обуч. по технич. направл. и спец. / Н. П. Калашников [и др.] ; ред. Н. М. Кожевников ; рец. В. Е. Привалов. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2013. - 208 с. | учебное пособие  | 16              |

|    |   |                 |   |
|----|---|-----------------|---|
| 2. | Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 4 : Волны. Оптика — 2011. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1210-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/707">https://e.lanbook.com/book/707</a> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Учебные пособия | <a href="https://e.lanbook.com/book/707">https://e.lanbook.com/book/707</a>     |
| 3. | Жорина, Л. В. Оптика : учебное пособие / Л. В. Жорина, Б. С. Старшинов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/52487">https://e.lanbook.com/book/52487</a> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  | Учебные пособия | <a href="https://e.lanbook.com/book/52487">https://e.lanbook.com/book/52487</a> |

### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

#### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных



Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;

- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

**Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные

### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

## **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория физики, оснащенная интерактивной доской, необходимыми наглядными пособиями и лабораторным оборудованием.

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)