

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.07.2025 09:13:22

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fcd9e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «11» марта 2025 г., №11

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ [Холина С.А.]

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Оптика (практикум)

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Москва  
2025

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                         |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....                                                                                                            | 3 |
| 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....                                                                                           | 3 |
| 3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 5 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....                                                    | 8 |

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы<sup>1</sup>

| Код и наименование компетенции                                                                                                                | Этапы формирования                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания<sup>2</sup>

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этапы формирования                                       | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                                                 | Шкала оценивания                                                                              |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2                   | Пороговый                | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа | Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.<br>Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.                             | лабораторные работы, решение задач, доклад                          | Шкала оценивания лабораторных работ, шкала оценивания решения задач, шкала оценивания доклада |
|                         | Продвинутый              | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа | Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.<br>Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.<br>Владеть: организационно- | лабораторные работы, решение задач, доклад, практическая подготовка | Шкала оценивания лабораторных работ, шкала оценивания решения задач, шкала оценивания         |

<sup>1</sup> Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

<sup>2</sup> Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

|  |  |  |                                                                                                |  |                                                              |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|
|  |  |  | управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей. |  | доклада<br>Шкала<br>оценивания<br>практической<br>подготовки |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|

## Описание шкал оценивания

### Шкала и критерии оценивания написания доклада

| Уровни оценивания           | Критерии оценивания                                     | Баллы |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|-------|
| <i>Высокий (отлично)</i>    | Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы. | 8-10  |
| <i>Оптимальный (хорошо)</i> | Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы  | 5-7   |
| <i>Удовлетворительный</i>   | Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы  | 2-4   |
| <i>Неудовлетворительный</i> | Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы   | 0-1   |

### Шкала оценивания лабораторной работы

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| высокая активность при выполнении лабораторной работы, выполнена вся лабораторная работа в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей | 8-10  |
| средняя активность при выполнении лабораторной работы, были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил неточности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5-7   |
| низкая активность при выполнении лабораторной работы, в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2-4   |
| результаты работы не позволяют сделать правильных выводов или работа совсем не выполнена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0-1   |

### Шкала и критерии оценивания решения задач

| Уровни оценивания           | Критерии оценивания                     | Баллы |
|-----------------------------|-----------------------------------------|-------|
| <i>Высокий (отлично)</i>    | Если студент решил 71-90% от всех задач | 8-10  |
| <i>Оптимальный (хорошо)</i> | Если студент решил 51-70% от всех задач | 5-7   |
| <i>Удовлетворительный</i>   | Если студент решил 31-50% от всех задач | 2-4   |
| <i>Неудовлетворительный</i> | Если студент решил 0-30% от всех задач  | 0-1   |

### Шкала оценивания практической подготовки

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| высокая активность на практической подготовке, выполнил всю лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей | 8-10  |
| средняя активность на практической подготовке, были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил неточности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5-7   |
| низкая активность на практической подготовке, в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2-4   |
| результаты работы не позволяют сделать правильных выводов или работа совсем не выполнена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0-1   |

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

#### Текущий контроль

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

1. Лучевые поверхности в одноосных монокристаллах.
2. Отражение и преломление плоских электромагнитных волн. Формулы Френеля.
3. Методы определения скорости света.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень примерных задач для решения задач

1. Возможно ли полное отражение света при падении светового пучка из воздуха в воду?

- 1) полное отражение невозможно
- 2) возможно, при угле падения больше предельного
- 3) возможно, в любом случае

2. Предмет расположен в фокальной плоскости рассеивающей линзы с фокусным расстоянием - 1.2 м. Расстояние от предмета до изображения составляет:

- 1) 0.3 м
- 2) 0.6 м
- 3) 1.2 м

3. Дифракционная решетка имеет 100 штрихов. С ее помощью можно наблюдать отдельно две линии спектра с длинами волн  $\lambda_1 = 560$  нм и  $\lambda_2 = 560.8$  нм, начиная с максимума порядка:

- 1) 5
- 2) 7
- 3) 2

Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

#### Перечень вариантов лабораторных работ по дисциплине

| Тема занятия                                                           | Ауд. занятия                   | Самостоятельная работа<br>Вопросы к защите                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Работа № 1. Изучение светового поля источников.                        | Выполнение лабораторной работы | 1. Назовите основные фотометрические величины и их единицы. Примеры.<br>2. Что такое кривая видности? Её назначение?<br>3. Как устроен фотометр? Начертить ход лучей в нем.<br>4. Каким образом производится настройка фотометра?<br>5. От каких факторов зависит погрешность измерений?<br>6. Каким образом экспериментально определяется равенство световых потоков с различными длинами волн? |
| Работа № 2 Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона. | Выполнение лабораторной работы | 1. При каких условиях наблюдается интерференция?<br>2. Каким образом получают когерентные волны?<br>3. Объяснить возникновение колец Ньютона в                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |  |                                                                                                                                 |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | отраженном и проходящем свете.<br>4. Почему в центре интерференционной картины иногда наблюдается темное пятно, иногда светлое? |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень вариантов задач к защите лабораторных работ по дисциплине

1. В очень тонкой клиновидной пластине в отраженном свете при нормальном падении наблюдаются интерференционные полосы. Расстояние между соседними полосами 5 мм. Найти угол (в секундах) между гранями пластины с показателем преломления 1,5. Длина волны падающего света  $\lambda = 580$  нм.
2. На решетке, имеющей 200 штрихов на 1 см, происходит дифракция света с длиной волны  $\lambda = 500$  нм. Экран расположен в 3 метрах от решетки. На каком расстоянии находятся на экране изображения нулевого и первого порядков?

Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

1. Дисперсия.
2. Ход лучей в призме.
3. Наименьший угол отклонения луча призмой.
4. Классическая и квантовая теория дисперсии.

### Промежуточная аттестация

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2

Перечень вопросов к зачету

1. Преломление лучей призмой, сферической границей раздела двух сред.
2. Оптическая сила линзы.
3. Формула линзы.
4. Главные и фокальные плоскости. Оптические приборы - лупа, микроскоп, зрительная труба. Увеличение. Предел разрешения (линейный, угловой).
5. Поляризация света. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
6. Двойное лучепреломление. Лучевые поверхности в одноосных монокристаллах.
7. Определение направлений вектора Пойнтинга и волнового вектора в анизотропных средах.
8. Эллиптическая и круговая поляризация.
9. Интерференция линейно поляризованных волн.
10. Дисперсия света. Методы определения скорости света.
11. Фазовая и групповая скорость.
12. Электронная (классическая) теория дисперсии.
13. Рассеяние света мутной средой (рэлеевское рассеяние). Молекулярное рассеяние. Комбинационное рассеяние.
14. Экспериментальное обоснование специальной теории относительности (опыты Майкельсона-Морли, Физо, Таунса).
15. Эффект Доплера.
16. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана.

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

Требования к зачету

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов – это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (меньше 40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах университета исходя из требований образовательных стандартов.

#### Шкала оценивания зачёта

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Баллы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче зачета. Полностью выполнены и защищены лабораторные работы.                                                    | 15-20 |
| Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче зачета. Полностью выполнены и защищены лабораторные работы.                                                                 | 8-14  |
| Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов. Выполнено и защищено не менее 75 % лабораторных работ. | 4-7   |
| Ответ, не соответствующий вышеуказанным критериям выставления оценок.                                                                                                                                                                                                                                                      | 0-3   |

#### Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.

| Оценка     | Балл   |
|------------|--------|
| Зачтено    | 41-100 |
| Не зачтено | 0-40   |