

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталья Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.03.2026 10:09:09
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ: «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

6b5279da4e034bff679172803da5b7b558fc69e2
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

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 «17» марта 2026 г., №12

Зав. кафедрой  [Холина С.А.]

ФОНД

ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Оптика (практикум)

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профиль: Фундаментальная физика и нанотехнология

Москва

2026

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 программы¹

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 2.Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания²

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	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.	лабораторные работы, решение задач, доклад	Шкала оценивания лабораторных работ, шкала оценивания решения задач, шкала оценивания доклада
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	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	лабораторные работы, решение задач, доклад, практическая подготовка	Шкала оценивания лабораторных работ, шкала оценивания решения задач, шкала

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

			в группах. Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.		оцениван ия доклада Шкала оцениван ия практиче ской подготов ки
--	--	--	---	--	--

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

Оптимальный (хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
Неудовлетворительный	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 Вопросы к защите
Работа № 1. Изучение светового поля источников.	Выполнение лабораторной работы	1. Назовите основные фотометрические величины и их единицы. Примеры. 2. Что такое кривая видности? Её назначение? 3. Как устроен фотометр? Начертить ход лучей в нем. 4. Каким образом производится настройка фотометра? 5. От каких факторов зависит погрешность измерений? 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? 2. Каким образом получают когерентные волны? 3. Объяснить возникновение колец Ньютона в отраженном и проходящем свете. 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 по дисциплине

1. Собрать экспериментальную установку «Изучение светового поля источников». Измерить силу света исследуемого источника света при различных направлениях. Построить индикатрису источника. Построить ход лучей в фотометрическом кубике.
2. Собрать экспериментальную установку «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона». Измерить с помощью окулярного микроскопа диаметры шести светлых и темных колец. Построить график зависимости квадрата радиуса колец от их номера. Определить по графику радиус кривизны линзы.
3. Собрать экспериментальную установку «Дифракция Фраунгофера». Измерить углы дифракции. По условию главных максимумов рассчитать длины волн спектральных линий в излучении ртутной лампы.

4. Собрать экспериментальную установку «Определение фокусных расстояний линз». Определить фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линзы. Вывести формулу линзы.
5. Собрать экспериментальную установку «Увеличение оптических приборов». Определить видимое увеличение оптических приборов (зрительной трубы и микроскопа), линейный предел разрешения. Изобразить ход лучей в лупе, зрительной трубе и в микроскопе.
6. Ознакомиться с методикой измерения показателя преломления рефрактометром Аббе. Определить показатели преломления растворов сахара различной концентрации рефрактометром. Вычислить концентрации растворов.
7. Собрать экспериментальную установку «Дисперсия призмы». Измерить преломляющий угол призмы. Определить наименьший угол отклонения луча призмой. Вычислить показатели преломления стекла для различных длин волн. Построить дисперсионную кривую. Изобразить ход лучей в призме.
8. Собрать экспериментальную установку «Изучение вращения плоскости поляризации раствором сахара в воде». Ознакомиться с методикой работы с сахариметром. Измерить углы поворота плоскости поляризации раствором сахара в воде. Объяснить назначение и принцип работы полутеневого анализатора.
9. Собрать экспериментальную установку «Определение постоянной Стефана-Больцмана». Ознакомиться с методикой работы с оптическим пирометром. Измерить пирометром яркостную температуру нити накала лампы. Определить постоянную Стефана-Больцмана, используя знания: спектральная плотность энергетической светимости, яркостная температура, энергетическая светимость.
10. Собрать экспериментальную установку «Определение характеристик фотоэлементов». Снять вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента при различных значениях энергетического потока. Снять световые характеристики вакуумного и полупроводникового фотоэлементов.

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. Волновое уравнение. Уравнение плоской монохроматической волны. Структура электромагнитной волны.
2. Показатель преломления. Скорость волны. Вектор Умова–Пойнтинга.
3. Фотометрия. Энергетические и световые величины, их единицы. Кривая видности, ее физический смысл.
4. Интерференция света. Когерентные волны, способы их получения (деление волнового фронта и деление амплитуды (примеры)).
5. Опыт Юнга. Бизеркала Френеля. Билинза.
6. Определение интерференции. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Ширина интерференционной полосы.
7. Полосы равной толщины и равного наклона. Интерференция на плоскопараллельной пластинке и клине. Кольца Ньютона.
8. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля; зоны Френеля.
9. Дифракция Френеля (на круглом отверстии и круглом диске).
10. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
11. Основные характеристики дифракционной решетки как спектрального прибора: угловая дисперсия и разрешающая способность.
12. Основные понятия геометрической оптики (луч, параксиальные пучки, идеальная оптическая система, сопряженные точки).
13. Преломление лучей призмой. Наименьший угол отклонения луча призмой.
14. Преломление лучей плоской и сферической границей раздела двух сред. Уравнение сопряженных точек.
15. Оптическая сила линзы. Главные и фокальные плоскости. Формула линзы.
16. Видимое увеличение оптических приборов (лупа, микроскоп, зрительная труба). Предел разрешения (линейный, угловой).
17. Поляризация света. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
18. Способы получения поляризованного света. Угол Брюстера.
19. Двойное лучепреломление. Лучевые поверхности в одноосных монокристаллах.
20. Дисперсия света. Методы определения скорости света. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия призмы.
21. Электронная теория дисперсии.
22. Следствия из преобразований Лоренца. Эффект Доплера.
23. Тепловое излучение. Основные понятия: спектральная плотность энергетической светимости; поглощательная способность; черное тело.

24. Закон Кирхгофа, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана. Формула Планка.
25. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
26. Экспериментальное обоснование фотонной теории света. Характеристики фотона (энергия, масса, скорость, импульс, момент импульса).
27. Давление света. Опыты Лебедева. Объяснение давления света на основе волновой и фотонной теории.

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;	4-7

Критерии оценивания	Баллы
недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов. Выполнено и защищено не менее 75 % лабораторных работ.	
Ответ, не соответствующий вышеуказанным критериям выставления оценок.	0-3

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Зачтено
61-80	Зачтено
41-60	Зачтено
0-40	Не зачтено