

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 2023 г. 06.04
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

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

Физико-математический факультет
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано
деканом факультета
« 29 » 06 2023 г.
/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Оптика (практикум)

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Профиль:
Теоретическая и математическая физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета
Протокол « 29 » 06 2023 г. № 10
Председатель УМКом /Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой
фундаментальной физики и
нанотехнологии
Протокол от « 25 » 05 2023 г. № 13
Зав. кафедрой /Холина С.А./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Васильчикова Е. Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Барабанова Н. Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянов В. А., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянова Ю. А., ассистент кафедры общей физики.

Рабочая программа дисциплины «Оптика (практикум)» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	7
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	9
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	15
7. Методические указания по освоению дисциплины	16
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Оптика (практикум)»: формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики, формирование и совершенствование у студентов навыков экспериментальной деятельности.

Задачи дисциплины: изучение основных законов геометрической, волновой и квантовой оптики, приобретение навыков осуществления учебного и научного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов о проведенной исследовательской работе.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции: ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Оптика (практикум)» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Оптика (практикум)» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Введение в общую физику», «Введение в общий физический практикум», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление».

Компетенции, знания, навыки и умения, полученные в ходе изучения дисциплины, должны всесторонне использоваться и развиваться студентами в процессе последующей профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины «Оптика (практикум)» является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Специальный физический практикум», «Введение в физику жидких кристаллов».

Изучение дисциплины «Оптика (практикум)» является базой для дальнейшего обучения в бакалавриате, при прохождении практики и в профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	60,2
Лабораторные занятия	60
из них в форме практической подготовки	60
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	40
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является: зачет в 5 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

<p align="center">Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием</p>	Количество часов	
	Лабораторные занятия	
	Общее кол-во	из них, в форме практической подготовки
<p>Тема 1. Изучение светового поля источников. Оптическое излучение: ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное. Фотометрия. Энергетические и световые величины, их единицы. Кривая видности. Фотометрический кубик (кубик Луммера-Бродхуна) и ход лучей в нем.</p>	6	6
<p>Тема 2. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона. Интерференция света. Когерентные волны, способы их получения. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Ширина интерференционной полосы. Пространственная и временная когерентность. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона: наблюдение в отраженном и проходящем свете.</p>	6	6
<p>Тема 3. Дифракция Фраунгофера. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля; зоны Френеля. Дифракция Френеля (на круглом отверстии и круглом диске). Дифракция Фраунгофера (на одной щели, на дифракционной решетке).</p>	6	6
<p>Тема 4. Определение фокусных расстояний линз. Основы геометрической оптики. Основные понятия (луч, парааксиальные пучки, идеальная оптическая система, сопряженные точки). Преломление лучей призмой, сферической границей раздела двух сред. Оптическая сила линзы. Главные и фокальные плоскости. Формула линзы.</p>	6	6
<p>Тема 5. Увеличение оптических приборов. Оптические приборы – лупа, микроскоп, зрительная труба. Глаз как оптический прибор. Увеличение оптических приборов. Предел разрешения (линейный, угловой).</p>	6	6
<p>Тема 6. Определение показателя преломления рефрактометром. Геометрические законы отражения и преломления света. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Физический смысл показателя преломления. Устройство и оптическая схема рефрактометра.</p>	6	6
<p>Тема 7. Дисперсия призмы. Преломление лучей призмой. Наименьший угол отклонения лучей призмой. Дисперсия света. Методы определения скорости света. Фазовая и групповая скорость. Экспериментальные методы изучения дисперсии. Электронная (классическая) теория дисперсии.</p>	6	6
<p>Тема 8. Изучение вращения плоскости поляризации раствором сахара в воде. Поляризация света, способы получения поляризованного света, угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Лучевые поверхности в одноосных монокристаллах. Определение направлений вектора Пойнтинга и волнового вектора в анизотропных средах. Эллиптическая и круговая поляризация. Вращение плоскости поляризации.</p>	6	6

Тема 9. Определение постоянной Стефана-Больцмана. Квантовая оптика. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана. Формула Планка. Истинная и яркостная температура. Оптическая схема пирометра с исчезающей нитью.	6	6
Тема 10. Определение характеристик фотоэлементов. Фотоэффект: внешний, внутренний, вентильный. Основные законы. Фотоэлементы.	6	6
Итого	60	60

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1. Изучение светового поля источников.	Основные фотометрические величины и их единицы. Кривая видности. Ход лучей в фотометре. Подготовка конспекта.	6
Тема 2. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	Определение интерференции. Условия формирования светлых и темных интерференционных полос. Подготовка конспекта.	6
Тема 3. Дифракция Фраунгофера.	Дифракция Фраунгофера на щели и на прямоугольном отверстии. Распределение интенсивности в дифракционной картине. Подготовка конспекта.	6
Тема 4. Определение фокусных расстояний линз.	Идеальная оптическая система. Вывести формулу линзы. Как изменится изображение, если закрыть половину линзы? Подготовка конспекта.	6
Тема 5. Увеличение оптических приборов.	Видимое увеличение оптических приборов. Ход лучей в зрительной трубе и в микроскопе. Линейный предел разрешения. Подготовка конспекта.	6
Тема 6. Определение показателя преломления рефрактометром.	Способы измерения показателей преломления газов, жидкостей и твердых тел. Предельный угол полного отражения. Подготовка конспекта.	6
Тема 7. Дисперсия призмы.	Дисперсия. Ход лучей в призме. Наименьший угол отклонения луча призмой. Классическая и квантовая теория дисперсии. Подготовка конспекта.	6
Тема 8. Изучение вращения плоскости поляризации раствором сахара в воде.	Способы получения поляризованного света. Феноменологическая теория Френеля. Полутеневого анализатор: устройство и назначение. Подготовка конспекта.	6

Тема 9. Определение постоянной Стефана-Больцмана.	Спектральная плотность энергетической светимости. Яркостная температура. Оптический пирометр. Подготовка конспекта.	6
Тема 10. Определение характеристик фотоэлементов.	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Вентильный фотоэлемент. Подготовка конспекта.	6
		60

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

	Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоят. работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
1.	Теоретические основы волновой оптики	1.Основные этапы развития оптических теорий. 2.Отражение и преломление плоских электромагнитных волн.	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка докладов и презентаций	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Доклад
2.	Пространственная и временная когерентность.	1.Условия интерференционных максимумов и минимумов. 2.Интерферометры. Применение интерференции.	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания,	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Домашнее задание
3.	Основные характеристик и дифракционной решетки.	1.Угловая и линейная дисперсия, разрешающая способность. 2.Дифракция рентгеновского излучения. 3.Понятие об оптической голографии.	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания.	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Домашнее задание
4.	Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики.	1.Увеличение оптических приборов (лупа, микроскоп, зрительная труба). 2.Предел разрешения (линейный,	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания.	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Домашнее задание

		угловой). 3.Спектральные приборы.				
5.	Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.	1.Способы получения поляризованного света. 2.Угол Брюстера. 3.Эллиптическая и круговая поляризация. 4.Вращение плоскости поляризации.	4	Работа литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания.	с Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Домашнее задание
6.	Оптика анизотропных сред.	1.Лучевые поверхности в одноосных монокристаллах. 2.Определение направлений вектора Пойнтинга и волнового вектора в анизотропных средах. 3.Интерференция линейно поляризованных волн.	4	Работа литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания.	с Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Домашнее задание
7.	Дисперсия света.	1.Методы определения скорости света. 2.Экспериментальные методы изучения дисперсии. 3.Поглощение оптического излучения.	4	Работа литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка докладов и презентаций	с Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Доклад
8.	Интерференция линейно поляризованных волн.	1.Лучевые поверхности в одноосных монокристаллах. 2.Определение направлений вектора Пойнтинга и волнового вектора в анизотропных	4	Работа литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания.	с Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Домашнее задание

		средах.				
9.	Истинная и яркостная температура	1.Закон Кирхгофа. 2.Закон смещения Вина. 3. Закон Стефана-Больцмана. 4. Формула Планка.	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания.	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Домашнее задание
10.	Фотоэффект	1.Фотоэффект: внешний, внутренний, вентильный. 2.Объяснение давления света на основе волновой и фотонной теории. 3.Рентгеновское излучение, его основные свойства. Закон Мозли. 4.Эффект Комптона.	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания.	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины (п. 6.1, 6.2, 6.3)	Домашнее задание
Итого			40			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

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 занятия. 2. Самостоятельная работа.

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятия. 2. Самостоятельная работа.	знать методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки	лабораторные работы, домашнее	Шкала оценивания лаборатор

		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	задание, решение задач, доклад	торных работ, шкала оценивания домашнего задания, 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 в группах; владеть организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	лабораторные работы, домашнее задание, решение задач, доклад, практическая подготовка	Шкала оценивания лабораторных работ, шкала оценивания домашнего задания, шкала оценивания решения задач, шкала оценивания доклада Шкала оценивания практической подготовки

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 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 и критерии оценивания презентации

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

5.3. 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

Примерные вопросы для тестовых заданий

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

Примерные варианты лабораторных работ

Тема занятия	Ауд. занятия	Самостоятельная работа Вопросы к защите
Работа № 1. Изучение светового поля источников.	Выполнение лабораторной работы	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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?

Примерные варианты задач к защите лабораторных работ

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?

Задания для практической подготовки

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

Примерные вопросы 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.

Примерные темы докладов

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

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

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Бутиков, Е.И. Оптика : учеб. пособие. - 3-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 608с. – Текст: непосредственный
2. Горячев, Б. В. Общая физика. Оптика. Практические занятия : учебное пособие для вузов / Б. В. Горячев, С. Б. Могильницкий. — Москва : Юрайт, 2022. — 92 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/490243>
3. Савельев, И.В. Курс физики: учеб.пособие для вузов в 3-х т. т.2. электричество; колебания и волны; волновая оптика. - СПб. : Лань, 2018. - 468с. – Текст: непосредственный

6.2. Дополнительная литература

1. Богданов, Д.Л. Лабораторный практикум: электричество и магнетизм; оптика / Д. Л. Богданов, В. А. Жачкин. - М. : МГОУ, 2012. - 52с. – Текст: непосредственный
2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 441 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/532032>
3. Варданян, В. А. Основы физической оптики : учебно-методическое пособие для лабораторных работ. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022. — 58 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126675.html>

4. Гороховатский, Ю. А. Оптика : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Гороховатский, И. И. Худякова . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 220 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/517433>
5. Кошкин, Н.И. Оптика : лекционный курс : учеб.пособие / Н. И. Кошкин, Е. Н. Васильчикова, Н. Н. Барабанова. - М. : МГОУ, 2015. - 128с. – Текст: непосредственный
6. Кузнецов, С. И. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы : учебное пособие для вузов . — Москва : Юрайт, 2022. — 301 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/490370>
7. Кузьмичева, В. А. Оптика : курс лекций. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2020. — 79 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97317.html>
8. Паршаков, А. Н. Оптика в ключевых задачах : учебное пособие. — 2-е изд. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2022. — 287 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119636.html>
9. Суханов, И. И. Основы оптики. Теория изображения : учебное пособие для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 111 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/514212>
10. Уварова, И. Ф. Физика. Оптика : учебное пособие для практических занятий. — Москва : МИСиС, 2022. — 56 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129531.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.