

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИКА

Направление подготовки: **44.03.01 Педагогическое образование**
Профиль/название программы: **Физика**
Квалификация (степень): **Бакалавр**

Красноярск 2016

Рабочая программа дисциплины «Оптика» составлена к.ф.-м.н, доцентом Черных А.Г. А Черных

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике
Протокол № 3 от « 09 » ноября 2016 г.

И.о. Зав. кафедрой,
Тесленко В.И., д.п.н., профессор В.И.



Одобрено научно-методическим советом ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева
Протокол № 4 от « 16 » декабря 2016 г.

Председатель НМС ИМФИ,
Бортновский С.В., к.т.н., доцент С.В.



СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
Лист согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы на 2016/2017 учебный год.....	9
1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ.....	10
1.1. Технологическая карта обучения дисциплине.....	10
1.2. Содержание основных тем и разделов дисциплины.....	14
1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины.....	15
2. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ.....	18
2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.....	18
2.2. Фонд оценочных средств по дисциплине (ФОС).....	21
2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине.....	46
3. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ.....	47
3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины.....	47
3.2. Карта материально-технической базы дисциплины.....	49
Лист внесения изменений.....	50

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Рабочая программа учебной дисциплины «Оптика» разработана согласно федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3+) «Образование и педагогические науки» по направлению бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Физика».

Данная дисциплина входит в число обязательных дисциплин базового блока вариативной части цикла (Б1.В.ОД.15). Обучение осуществляется в очной форме, в 4-ом семестре.

2. Трудоемкость дисциплины.

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.). Из них отводится на аудиторную работу с преподавателем 2 з.е. (74 часа), на самостоятельную работу студента – 70 часов.

3. Цели освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Оптика»: становление студента – будущего учителя физики, знакомого с современной физической картиной мира, обладающим основами естественнонаучного мировоззрения, навыками теоретического анализа оптических явлений, экспериментального исследования оптических явлений, грамотно применяющего положения фундаментальной физики к научному анализу оптических явлений и процессов, применяющего физические понятия и законы к решению конкретных физических задач.

4. Планируемые результаты обучения.

В результате освоения программы бакалавриата по дисциплине «Оптика» у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции.

<i>Задачи освоения дисциплины</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)</i>	<i>Код результата обучения (компетенция)</i>
Формирование целостного представления о современной физической картине мира. Расширение кругозора. Формирование научного мышления и научного мировоззрения.	Знать современные методы познания и получения научных физических знаний и границы применимости физических теорий по дисциплине «Оптика». Уметь <ul style="list-style-type: none">логично и последовательно представить освоенное знание по дисциплине «Оптика»;ориентироваться в потоке научной информации по дисциплине «Оптика»;работать с учебной и научной литературой по дисциплине «Оптика» с использованием новых информационных технологий.	ОК-3. Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве. ОК-6. Способность к самоорганизации и самообразованию. ОПК-1. Готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности. ОПК-5. Владение основами профессиональной этики и речевой культуры.

	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • научным способом мышления и мировоззрения; • основами профессионального языка в области дисциплины «Оптика»; • основами методов и приемов информационной и технической организации учебных, научных семинаров и конференций. 	
<p>Знакомство с основными оптическими явлениями.</p> <p>Усвоение основных принципов и законов оптики, вместе с четким определением границ их применимости.</p> <p>Усвоение методов проведения оптического эксперимента и обработки полученных результатов.</p> <p>Усвоение приемов и методов решения задач по оптике.</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • физические представления о природе света в единстве эксперимента и теории; • основные физические величины и физические константы, их определения, способы и единицы их измерения по дисциплине «Оптика»; • основные фундаментальные оптические опыты и их роль в развитии науки; • основы алгоритмов решения теоретических и экспериментальных задач по дисциплине «Оптика»; • основы методов и приемов организации, планирования и проведения оптических наблюдений и экспериментов. • аналитические и численные методы обработки и анализа экспериментальных данных; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • истолковывать смысл физических величин и понятий по дисциплине «Оптика»; • уметь применять физические основы дисциплины «Оптика» на практике; • описывать и объяснять оптические явления с точки зрения современной теории; • решать задачи олимпиадного уровня по дисциплине «Оптика»; • проводить оптические наблюдения и эксперименты; • применять численные методы анализа задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного 	<p>ПК-1. Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>ПК-4. Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.</p> <p>ПК-8. Способность проектировать образовательные программы.</p> <p>ПК-9. Способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся.</p>

	<p>моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять, какие законы описывают наблюдаемые природные явления и эффекты; • анализировать и обрабатывать экспериментальные данные, полученные в лаборатории по оптике; • оценивать точность и погрешность измерений; • оформлять результаты оптических наблюдений, экспериментов, исследований; • решать как экспериментальные, так и теоретические задач. 	
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • системой знаний о физической сущности оптических явлений и процессов в природе и технике • системой знаний о закономерностях оптических явлений в рамках общей физики; • пониманием единства корпускулярных и волновых свойств материи и движения; • математическими методами для решения задач по оптике; • основами физических теорий, позволяющих описать физические явления, и пределов применимости этих теорий для решения теоретических и экспериментальных задач по дисциплине «Оптика»; • основами методов и приемов качественного решения теоретических и экспериментальных задач по дисциплине «Оптика»; • современной методикой анализа результатов физического эксперимента на основе применения компьютерных технологий; • простейшими методами статистической обработки экспериментальных данных; • основами методов и приемов письменного оформления результатов физических наблюдений, экспериментов и исследований. 	

Знакомство с основными методами исследовательской деятельности в области оптических явлений.	Знать <ul style="list-style-type: none"> • основы методов и приемов организации, планирования и проведения исследовательской работы по дисциплине «Оптика»; • основы методов и приемов письменного оформления результатов исследовательской работы по дисциплине «Оптика». 	ПК-11. Готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования. ПК-12. Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
	Уметь <ul style="list-style-type: none"> • организовывать, планировать и проводить оптические исследовательскую работу по дисциплине «Оптика»; • письменно оформить результаты исследовательской работы по дисциплине «Оптика». 	
	Владеть <ul style="list-style-type: none"> • основами методов и приемов организации и планирования исследовательской деятельности в области оптических явлений; • основами культуры исследовательской работы в области оптики; • основами методов и приемов письменного оформления результатов исследований; • основами методов и приемов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности. 	

5. Контроль результатов освоения дисциплины.

Оценка качества освоения программы дисциплины обучающимися включает **входной контроль** успеваемости (выполнение тестовых заданий), **текущий контроль** успеваемости (выполнение лабораторных работ, защита отчетов по лабораторным работам, решение задач, посещение лекций и практических занятий, самостоятельная и индивидуальная работа), **промежуточный контроль** в виде контрольных работ и **итоговый контроль** обучающихся в форме экзамена или контрольной работы. В разделе «Фонд оценочных средств» представлены вопросы и задачи для входного рейтинг-контроля, задачи по каждому модулю для текущего и промежуточного контроля, темы и задания лабораторных работ для текущего контроля, вопросы и задачи к экзамену, позволяющие оценить достижение запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в программе.

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины «Оптика»:

- 6.1. Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система).
- 6.2. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

- 6.2.1. технологии уровневой дифференциации;
- 6.2.2. технология дифференцированного обучения;
- 6.2.3. технологии индивидуализации обучения.
- 6.3. Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования материала:
 - 6.3.1. технология модульно-рейтингового обучения;
 - 6.3.2. технология интеграции в образовании.

Лист согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы на 2016/2017 учебный год

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в дидактических единицах, временной последовательности изучения и т.д.	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу
Теоретическая физика (Квантовая физика)	Кафедра физики и методики обучения физике		Без изменений
Теоретическая физика (Электродинамика)	Кафедра физики и методики обучения физике		Без изменений

И.о. Заведующего кафедрой,
Тесленко В.И., д.п.н., профессор



[Handwritten signature]

Председатель НМС ИМФИ
Бортновский С.В., к.т.н., доцент



[Handwritten signature]

“ 09 “ ноября 2016 г.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1.1. Технологическая карта обучения дисциплине «Оптика»

для обучающихся по программе бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Физика», по очной форме обучения

(общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов			Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		Всего	лекций	лабораторных работ		
Раздел 1. Геометрическая оптика	60	30	10	20	30	
1. Геометрическая (лучевая) оптика. Границы применимости геометрической оптики. Принцип Ферма и законы геометрической оптики.	12	6	2	4	6	Тестирование. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
2. Преобразования световых пучков.	12	6	2	4	6	Решение задач. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
3. Задача о тонкой линзе. Оптические изображения.	12	6	2	4	6	Лабораторные работы № 1, 2. Отчет и защита по лабораторным работам № 1, 2. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).

4. Центрированная оптическая система. Аберрация.	12	6	2	4	6	Лабораторные работы №№ 3, 4, 5. Отчет и защита по лабораторным работам №№ 3, 4, 5. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
5. Оптические приборы.	12	6	2	4	6	Контрольная работа. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
Раздел 2. Волновая оптика	88	44	20	24	44	
1. Основные представления волновой оптики.	8	4	2	2	4	Решение задач. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
2. Принцип суперпозиции и формирование интерференционных картин.	8	4	2	2	4	Лабораторные работы №№ 6, 7, 8. Отчет и защита по лабораторным работам №№ 6, 7, 8. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
3. Проблема когерентности в оптике. Спектр	8	4	2	2	4	Контрольная работа

излучения когерентность.						Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
4. Интерференционные схемы.	12	6	2	4	6	Решение задач. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
5. Оптическая интерферометрия.	8	4	2	2	4	Решение задач. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
6. Дифракция света.	12	6	2	4	6	Контрольная работа Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
7. Дифракция Фраунгофера. Дифракционный предел разрешения оптических приборов.	8	4	2	2	4	Лабораторные работы №№ 9, 10. Отчет и защита по лабораторным работам №№ 9, 10. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
8. Дифракционные решетки.	8	4	2	2	4	Лабораторные работы № 11. Отчет и защита по лабораторной работе № 11.

						Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
9. Дифракционная природа оптического изображения.	8	4	2	2	4	Решение задач. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
10. Поляризационные световые явления.	8	4	2	2	4	Лабораторные работы №№ 12, 13. Отчет и защита по лабораторным работам №№ 12, 13. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
ВСЕГО:	148	74	30	44	74	
Итоговый контроль						Экзамен/Контрольная работа

1.2. Содержание основных тем и разделов дисциплины “Оптика”

для обучающихся по программе бакалавриата 44.03.01 “Педагогическое образование”, профиль “Физика”, по очной форме обучения

Содержание курса распределено по двум разделам: *геометрическая оптика* и *волновая оптика*.

Раздел 1. Геометрическая оптика

Световое излучение и его свойства. Геометрическая (лучевая) оптика. Границы применимости геометрической оптики. Световые пучки и их преобразования. Параболическое зеркало. Сферические зеркала. Преобразования световых пучков. Сферические линзы и оптические изображения. Сферическая граница раздела двух оптических сред. Задача о тонкой линзе. Оптические изображения. «Замечательные» лучи и построение изображений с их использованием. Центрированная оптическая система. Аберрация сферических линз. Сферическая аберрация. Хроматическая (цветовая) аберрация. Оптические приборы. Лупа. Фотоаппарат. Микроскоп. Телескоп. Современные оптические телескопы. Фотометрия. Световой поток. Сила света. Светимость. Освещенность. Яркость. Техника фотометрии.

Раздел 2. Волновая оптика

Принцип суперпозиции и формирование интерференционных картин. Интерференция плоских монохроматических волн. Интерференция сферических монохроматических волн. Распределение энергии излучения в интерференционной картине. Принцип суперпозиции и формирование интерференционных картин. Интерференция плоских монохроматических волн. Интерференция сферических монохроматических волн. Распределение энергии излучения в интерференционной картине. Проблема когерентности в оптике. Спектр излучения и когерентность. Интерференционные схемы. Схема Юнга. Интерференционный опыт гашения света светом. Фазовый скачок при отражении световой волны. Интерференционные эффекты в тонких прозрачных слоях. «Эффект просветления оптики». Интерференционные зеркала. Интерференционные полосы равного наклона. Интерференционные полосы равной оптической толщины. Оптическая интерферометрия. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Фабри-Перо. Интерференционный светофильтр. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля и формирование дифракционных картин. Френелева дифракция света на круглом отверстии. Вычисление радиусов зон Френеля. Зонная пластинка Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционный предел разрешения оптических приборов. Дифракционные решетки. Классификация дифракционных решеток. Щелевая, одномерная, пропускающая решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Синусоидальная решетка. Фазовые решетки. Дифракционная природа оптического изображения. Пространственная фильтрация. Два этапа формирования оптического изображения. Пространственная фильтрация оптического изображения. Решение задач. Поляризационные световые явления. Виды поляризации световой волны. Эффект Малюса-Брюстера. Явление двойного лучепреломления. Искусственное электрическое и магнитное двупреломление. Эффект Керра. Эффект Коттона-Мутона. Эффект Фарадея. Эффект Зеемана. Линейная поляризация лазерного излучения.

1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины “Оптика”

для обучающихся по программе бакалавриата 44.03.01 “Педагогическое образование”, профиль “Физика”, по очной форме обучения

Учебный процесс по курсу оптики делится на три взаимосвязанных части: **теоретический материал, решение задач и лабораторный практикум.**

На **лекциях** студент знакомится с ключевыми научными положениями, методологией изучения дисциплины, с новейшими достижениями науки и техники. Именно на лекции студент получает прочные, фундаментальные основы по предмету для последующего, более углубленного и детального самостоятельного изучения по учебнику и специальной литературе. Содержание лекций значительно отличается от содержания учебника. Лектор подчеркивает важные, существенные моменты, помогая тем самым обучающимся отделить главное от второстепенного, ставит проблему и в ходе изложения материала показывает пути её решения. Чтобы получить от лекции максимум знаний, студенту необходимо научиться внимательно слушать и уметь кратко записывать её содержание, т.е. составлять конспект. Умело составленный конспект лекции станет основным руководством при самостоятельном изучении дисциплины по учебнику, будет незаменимым пособием при подготовке к лабораторным занятиям, при выполнении домашних заданий, подготовке к сдаче зачетов и экзаменов. При конспектировании лекции нужно придерживаться следующих правил:

- записи по каждой дисциплине вести в отдельной тетради, четко и аккуратно;
- конспектировать содержание лекции кратко, своими словами, стремясь записать основное содержание;
- при конспектировании полезно применять общепринятые сокращения и условные обозначения наиболее распространенных понятий;
- следует выделять заголовки разделов, подразделов, основные формулы, выводы, основные положения, ключевые схемы и т. д.;
- оставлять место в тетради (вертикальные поля или обратную сторону листа) для добавлений из учебника или учебного пособия.

Чтобы все это выполнить, студенту рекомендуется внимательно слушать излагаемый материал, стараясь понять суть и разобраться в деталях и выкладках. Материал запоминается тем крепче, чем больше труда затрачивается на его усвоение. При конспектировании работают слуховая, зрительная и моторная памяти. Исключение даже одной из них ведет к снижению качества восприятия лекции. Материал каждой новой лекции, как правило, базируется на предыдущих, и лектор излагает новую лекцию с расчетом, что студенты поняли и усвоили прочитанное ранее. Поэтому перед каждой лекцией необходимо проработать по конспекту предыдущий материал. Если это делать регулярно, то студент будет чувствовать себя уверенно, получит прочные, фундаментальные знания.

Для более полного и углубленного изучения теоретического материала помимо лекций необходим **самостоятельный умственный труд**. Самостоятельной (внеаудиторной) работе студента отводится в учебном процессе значительное время. Цель самостоятельной работы – закрепление и углубление теоретических знаний, полученных на лекциях, развитие практических навыков и умения применять теоретические знания для решения конкретных задач. К внеаудиторной работе относятся:

- работа с учебниками и учебными пособиями;
- подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам, защитами лабораторных работ, зачетам и экзаменам;
- самостоятельное решение задач (выполнение домашних заданий);

- подготовка к выступлению с докладом перед аудиторией.

Методические рекомендации по решению задач:

1. Внимательно прочитайте условие задачи. Сделайте сокращенную запись данных и искомых физических величин, предварительно представив их в системе СИ. Система СИ состоит из основных, дополнительных и производных единиц. Основными единицами являются: единица длины – метр (м); массы – килограммы (кг); времени – секунда (с); силы электрического тока – ампер (А); термодинамической температуры – кельвин (К); количества вещества – моль (моль); силы света – кандела (кд). Дополнительные единицы: единица плоского угла – радиан (рад); единица телесного угла – стерadian (ср). Производные единицы устанавливаются через другие единицы данной системы на основании физических законов, выражающих взаимосвязь между соответствующими величинами. В условиях и при решении задач часто используются множители и приставки СИ для образования десятичных и дольных единиц.
2. Вникните в смысл задачи. Представьте физическое явление, о котором идет речь; введите упрощающие предположения, которые можно сделать при решении. Для этого необходимо использовать такие абстракции, как материальная точка, абсолютно твердое тело, луч света.
3. Если позволяет условие задачи, выполните схематический чертеж.
4. С помощью физических законов установите количественные связи между заданными и искомыми величинами, то есть составьте замкнутую систему уравнений, в которой число уравнений равнялось бы числу неизвестных.
5. Найдите решение полученной системы уравнений в виде алгоритма, отвечающего на вопрос задачи.
6. Проверьте правильность полученного решения, используя правило размерностей.
7. Подставьте в полученную формулу численные значения физических величин и проведите вычисления. Обратите внимание на точность численного ответа, которая не может быть больше точности исходных величин.

Выполняя экспериментальные исследования, рекомендуется придерживаться следующих принципиальных этапов проведения физического эксперимента:

1. Освоение теоретического материала.
2. Инструктаж по технике безопасности.
3. Отбор темы, целей, задач, рабочей гипотезы, методики и хода эксперимента.
4. Оценка измерения и выбор средств для проведения эксперимента.
5. Сбор установки.
6. Проведение эксперимента.
7. Обработка и анализ полученных данных.
8. Установление точности измерений и погрешностей.
9. Сведение результатов систематизации, классификации и анализа результатов в таблицах и формулах.
10. Сопоставление фактов, причин, обуславливающих изучаемый процесс.
11. Наглядное представление о результатах, полученных в ходе эксперимента, посредством метода графического изображения, позволяющего лучше понять физическую сущность исследуемого процесса, выявить общий характер функциональной зависимости изучаемых величин.
12. Оформление отчета.

При выполнении экспериментальных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности.

Требования по технике безопасности (ТБ):

1. Запрещается касаться токоведущих частей источника света во время работы.
2. Запрещается протирать и трогать пальцами линзы, решетки, призмы, окуляры и объективы приборов.

3. Запрещается сдвигать с места приборы и установки.
4. Запрещается подавать на лампу проекционного фонаря напряжение выше, указанного на установке.
5. При работе с лазерной установкой категорически запрещается смотреть навстречу лазерному лучу.
6. Перед включением вентилятора установить его так, чтобы лопасти не касались установки.
7. При выполнении работы запрещается касаться лопастей вентилятора.
8. Ртутная лампа – источник ультрафиолетового излучения, поэтому необходимо избегать прямого попадания излучения в глаза.
9. При выполнении работы строго выполнять порядок включения источника питания ртутной лампы: сначала включить вентилятор, а потом источник питания. Отключение производить в обратном порядке: сначала источник питания, а затем вентилятор.
10. При перемещении тубуса микроскопа по вертикали следить за тем, чтобы объектив не касался стеклянной пластины.
11. После выполнения работы необходимо отключить источник питания от сети.

2. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины “Оптика”

для обучающихся по программе бакалавриата 44.03.01 “Педагогическое образование”, профиль “Физика”, по очной форме обучения

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования Название программы/профиля	Количество зачетных единиц
Оптика	44.03.01 Педагогическое образование, профиль “Физика”, бакалавриат, по очной форме обучения	5
Смежные дисциплины по учебному плану		
Предшествующие: вводный курс физики, курс общей физики (электричество и магнетизм)		
Последующие: курс теоретической физики (квантовая физика, электродинамика)		

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ (проверка “остаточных” знаний по школьному курсу физики, раздел «Оптика»)			
	Формы работы	Количество баллов 5 %	
		min	max
	Тестирование	0	5
Итого		0	5

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1. Геометрическая оптика			
	Форма работы	Количество баллов 30%	
		min	max
Текущая работа	Посещение лекций, лабораторных работ, практических занятий	3	5

	Качество выполнения лабораторных заданий, отчет по лабораторной работе и защита отчета	3	5
	Решение задач на практическом занятии	3	5
	Самостоятельная работа, индивидуальная работа	3	5
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование/Контрольная работа	8	10
Итого		20	30

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2. Волновая оптика			
	Форма работы	Количество баллов 40%	
		min	max
Текущая работа	Посещение лекций, лабораторных работ, практических занятий	3	5
	Качество выполнения лабораторных заданий, отчет по лабораторной работе и защита отчета	3	5
	Решение задач на практическом занятии	3	5
	Самостоятельная работа, индивидуальная работа	3	5
	Научно-исследовательская деятельность	3	5
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование/Контрольная работа	10	15
Итого		25	40

ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 25 %	
		min	max
	Тестирование/экзамен	15	25

Итого		15	25
--------------	--	-----------	-----------

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ			
Базовый модуль/Тема	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
БМ № 1. Тема «Фотометрия».	Реферат «История фотометрии».	0	5
			5
БМ № 2. Тема «Дифракция».	Реферат «История открытия дифракции».	0	
Итого		0	10
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

<i>Общее количество набранных баллов</i>	<i>Академическая оценка</i>
60–72	3 (удовлетворительно)
73–86	4 (хорошо)
87–100	5 (отлично)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики

Кафедра физики и методики обучения физике

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 3
от « 09 » ноября 2016 г.

ОДОБРЕНО
на заседании научно-методического совета
Протокол № 4
от « 16 » декабря 2016 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся

ОПТИКА

Направление подготовки: **44.03.01 “Педагогическое образование”**

Профиль: **Физика**

Квалификация (степень): **Бакалавр**

Составитель: Черных А.Г., доцент

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
на фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «ОПТИКА»

Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль «Физика», бакалавриат, по очной форме обучения

Бортновским Сергеем Витальевичем, кандидатом технических наук, доцентом, проведена экспертиза фонда оценочных средств (ФОС) РПД «Оптика», разработанной к.ф.-м.н., доцентом кафедры физики КГПУ им. В.П. Астафьева Черных А.Г.

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:

- 1) перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины, которыми должны овладеть студент в результате освоения дисциплины «Оптика»;
- 2) тестовые вопросы и задачи, разноуровневые задачи, темы лабораторных работ, экспериментальные задания, вопросы и экспериментальные задания к экзамену;
- 3) методические материалы, определяющие процедуры проведения оценивания.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, эксперт пришел к следующим выводам:

Фонд оценочных средств по дисциплине «Оптика» соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию фондов оценочных средств ОПОП ВО по направлению бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Физика».

1. Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть студенты в результате освоения ОПОП ВО, соответствует:
 - 1.1.1. ФГОС ВО «Образование и педагогические науки» по направлению бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Физика»;
 - 1.1.2. Положению о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам бакалавриата в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».
2. Задания и иные материалы для оценки результатов освоения ОПОП ВО:
 - 1) разработаны на основе принципов валидности, эффективности, надёжности, объективности;
 - 2) соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.
3. Методические материалы ФОС содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.
4. Направленность ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Физика».
5. Объём ФОС соответствует учебному плану подготовки.
6. Качество оценочных средств и ФОС обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Таким образом, структура, содержание, объём и качество ФОС РПД «Оптика» по направлению бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Физика», отвечают предъявляемым требованиям.

К.т.н., доцент кафедры технологии
и предпринимательства
Красноярского государственного
педагогического университета им. В.П. Астафьева



Бортновский Сергей Витальевич

Контактные данные:
660049, Красноярск, ул. Перенсона, 7;
E-mail: bort_sv@mail.ru

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Оптика» является определение соответствия учебных достижений обучающихся запланированным результатам обучения и требованиям ОПОП ВО, РПД «Оптика».

1.2. ФОС по дисциплине «Оптика» решает задачи:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО «Образование и педагогические науки» по направлению бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Физика»;
- управление процессом достижения реализации ОПОП ВО, определенных в виде набора компетенций;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Оптика» с определением результатов и планирование корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- совершенствование самоконтроля и самоподготовки обучающихся.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль: Физика. Квалификация: Бакалавр.
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе дисциплины:

ОК-3. Способность использовать естественнонаучные и математические

знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

ОК-6. Способность к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-1. Готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.

ОПК-5. Владение основами профессиональной этики и речевой культуры.

ПК-1. Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями стандартов.

ПК-4. Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

ПК-8. Способность проектировать образовательные программы.

ПК-9. Способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся.

ПК-11. Готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

ПК-12. Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

<i>Компетенция</i>	<i>Этап формирования компетенции</i>	<i>Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции</i>	<i>Тип контроля</i>	<i>Оценочное средство</i>	
				<i>Номер</i>	<i>Форма</i>
ОК-3. Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	2	Решение задач
	Праксиологический	Общий курс физики; Математика; Информатика; Теоретическая физика	Промежуточная аттестация	4	Контрольная работа
	Рефлексивно-оценочный	Общий курс физики; Математика;	Промежуточная аттестация	5; 6	Экзамен/Итогова

		Информатика; Теоретическая физика			я к/р
ОК-6. Способность к самоорганизации и самообразованию.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	2; 3	Решение задач; Выполне ние лаборато рных работ
	Праксиологически й	Общий курс физики; Теоретическая физика	Промежуточн ая аттестация	4	Контрол ьная работа
	Рефлексивно- оценочный	Общий курс физики; Теоретическая физика	Промежуточн ая аттестация	5; 6	Экзамен
ОПК-1. Готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессионально й деятельности.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	2	Решение задач
	Праксиологически й	Общий курс физики; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточн ая аттестация	4	Контрол ьная работа
	Рефлексивно- оценочный	Общий курс физики; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточн ая аттестация	5; 6	Экзамен/ Итогова я к/р
ОПК-5. Владение основами профессионально й этики и речевой культуры.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2	Решение задач
	Праксиологически й	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	3	Защита лаборато рных работ
	Рефлексивно- оценочный	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника	Промежуточн ая аттестация	5; 6	Экзамен/ Итогова я к/р

		школьного эксперимента			
ПК-1. Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями стандартов.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Математика; Информатика	Текущий контроль успеваемости	2; 3	Решение задач; Выполнение лабораторных работ
	Праксиологический	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	3; 4	Защита лабораторных работ; Контрольная работа
	Рефлексивно-оценочный	Общий курс физики; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	5; 6	Экзамен/Итоговая к/р
ПК-4. Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Математика; Информатика	Текущий контроль успеваемости	2; 3	Решение задач; Выполнение лабораторных работ
	Праксиологический	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	3	Защита лабораторных работ
	Рефлексивно-оценочный	Общий курс физики; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	5; 6	Экзамен/Итоговая к/р
ПК-8. Способность проектировать образовательные программы.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Математика; Информатика	Текущий контроль успеваемости	2; 3	Решение задач; Выполнение лабораторных работ

					рных работ
	Праксиологический	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	3, 4	Защита лабораторных работ; Контрольная работа
	Рефлексивно-оценочный	Общий курс физики; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	5; 6	Экзамен/Итоговая к/р
ПК-9. Способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Математика; Информатика	Текущий контроль успеваемости	2; 3	Решение задач; Выполнение лабораторных работ
	Праксиологический	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	3; 4	Защита лабораторных работ; Контрольная работа
	Рефлексивно-оценочный	Общий курс физики; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	5; 6	Экзамен/Итоговая к/р
ПК-11. Готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Математика; Информатика	Текущий контроль успеваемости	3	Выполнение лабораторных работ
	Праксиологический	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	3	Защита лабораторных работ
	Рефлексивно-оценочный	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания	Промежуточная аттестация	5; 6	Экзамен/Итоговая

		физики; Техника школьного эксперимента			я к/р
ПК-12. Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.	Ориентировочный	Вводный курс физики; Общий курс физики; Математика; Информатика;	Текущий контроль успеваемости	1	Входной тест
	Когнитивный	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2; 3	Решение задач; Выполнение лабораторных работ
	Практиологический	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	3; 4	Защита лабораторных работ; Контрольная работа
	Рефлексивно-оценочный	Общий курс физики; Теоретическая физика; Методика преподавания физики; Техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	5; 6	Экзамен/Итоговая к/р

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: контрольная работа, вопросы к экзамену, экспериментальные задания к экзамену

3.2. Оценочные средства

3.2.01. Оценочное средство **Контрольная работа**

Критерии оценивания по оценочному средству 4 – контрольная работа

Модуль 1. Геометрическая оптика

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Количество баллов (вклад в рейтинг)</i>
Верное решение задач	4
Развернутое верное решение задач	4
Верное решение 100 % задач	2
Максимальный балл	10

Модуль 2. Волновая оптика

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Количество баллов (вклад в рейтинг)</i>
Верное решение задач	5
Развернутое верное решение задач	5

Верное решение 100 % задач	5
Максимальный балл	15

3.2.2. Оценочное средство вопросы и задания к экзамену

Критерии оценивания по оценочному средству 5, 6 – вопросы и задания к экзамену

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87–100 баллов) отлично/зачтено	(73–86 баллов) хорошо/зачтено	(60 – 72 баллов) удовлетворительно /зачтено
ОК-3. Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	Обучающийся на высоком уровне владеет научным способом мышления и мировоззрения; ориентируется в потоке научной информации; работает с учебной и научной литературой с использованием новых информационных технологий; владеет основами методов и приемов информационной и технической организации учебных, научных семинаров и конференций.	Обучающийся на среднем уровне владеет научным способом мышления и мировоззрения; ориентируется в потоке научной информации; работает с учебной и научной литературой с использованием новых информационных технологий; владеет основами методов и приемов информационной и технической организации учебных, научных семинаров и конференций.	Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет научным способом мышления и мировоззрения; ориентируется в потоке научной информации; работает с учебной и научной литературой с использованием новых информационных технологий; владеет основами методов и приемов информационной и технической организации учебных, научных семинаров и конференций.
ОК-6. Способность к самоорганизации и самообразованию.	Обучающийся на высоком уровне владеет современными методами познания и получения научных знаний и границы применимости теорий.	Обучающийся на среднем уровне владеет современными методами познания и получения научных знаний и границы применимости теорий.	Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет современными методами познания и получения научных знаний и границы применимости теорий.
ОПК-5. Владение основами профессиональной этики и речевой культуры.	Обучающийся на высоком уровне умеет логично и последовательно представить освоенное знание; владеет основами профессионального языка в области дисциплины	Обучающийся на среднем уровне умеет логично и последовательно представить освоенное знание; владеет основами профессионального языка в области дисциплины	Обучающийся на удовлетворительном уровне умеет логично и последовательно представить освоенное знание; владеет основами профессионального языка в области дисциплины
ПК-4. Способность использовать возможности	Обучающийся на высоком уровне знает физические представления о природе	Обучающийся на среднем уровне знает физические представления о природе	Обучающийся на удовлетворительном уровне знает физические

<p>образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.</p>	<p>света в единстве эксперимента и теории; основные физические величины и физические константы, их определения, способы и единицы их измерения по дисциплине; основные фундаментальные оптические опыты и их роль в развитии науки; основы алгоритмов решения теоретических и экспериментальных задач по дисциплине; основы методов и приемов организации, планирования и проведения оптических наблюдений и экспериментов. аналитические и численные методы обработки и анализа экспериментальных данных</p>	<p>света в единстве эксперимента и теории; основные физические величины и физические константы, их определения, способы и единицы их измерения по дисциплине; основные фундаментальные оптические опыты и их роль в развитии науки; основы алгоритмов решения теоретических и экспериментальных задач по дисциплине; основы методов и приемов организации, планирования и проведения оптических наблюдений и экспериментов. аналитические и численные методы обработки и анализа экспериментальных данных</p>	<p>представления о природе света в единстве эксперимента и теории; основные физические величины и физические константы, их определения, способы и единицы их измерения по дисциплине; основные фундаментальные оптические опыты и их роль в развитии науки; основы алгоритмов решения теоретических и экспериментальных задач по дисциплине; основы методов и приемов организации, планирования и проведения оптических наблюдений и экспериментов. аналитические и численные методы обработки и анализа экспериментальных данных</p>
<p>ПК-8. Способность проектировать образовательные программы.</p>	<p>Обучающийся на высоком уровне умеет истолковывать смысл физических величин и понятий; умеет применять физические основы данной дисциплины на практике; умеет описывать и объяснять оптические явления с точки зрения современной теории; умеет решать задачи олимпиадного уровня; умеет работать на экспериментальных установках; умеет проводить оптические наблюдения и эксперименты; умеет применять численные методы анализа физических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования; умеет определять, какие законы описывают наблюдаемые природные явления и эффекты; умеет анализировать и обрабатывать экспериментальные</p>	<p>Обучающийся на среднем уровне умеет истолковывать смысл физических величин и понятий; умеет применять физические основы данной дисциплины на практике; умеет описывать и объяснять оптические явления с точки зрения современной теории; умеет решать задачи олимпиадного уровня; умеет работать на экспериментальных установках; умеет проводить оптические наблюдения и эксперименты; умеет применять численные методы анализа физических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования; умеет определять, какие законы описывают наблюдаемые природные явления и эффекты; умеет анализировать и обрабатывать экспериментальные</p>	<p>Обучающийся на удовлетворительном уровне умеет истолковывать смысл физических величин и понятий; умеет применять физические основы данной дисциплины на практике; умеет описывать и объяснять оптические явления с точки зрения современной теории; умеет решать задачи олимпиадного уровня; умеет работать на экспериментальных установках; умеет проводить оптические наблюдения и эксперименты; умеет применять численные методы анализа физических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования; умеет определять, какие законы описывают наблюдаемые природные явления и эффекты; умеет</p>

	данные, полученные в лаборатории; умеет оценивать точность и погрешность измерений; умеет оформлять результаты наблюдений, экспериментов, исследований; умеет решать как экспериментальные, так и теоретические задач.	данные, полученные в лаборатории; умеет оценивать точность и погрешность измерений; умеет оформлять результаты наблюдений, экспериментов, исследований; умеет решать как экспериментальные, так и теоретические задач.	анализировать и обрабатывать экспериментальные данные, полученные в лаборатории; умеет оценивать точность и погрешность измерений; умеет оформлять результаты наблюдений, экспериментов, исследований; умеет решать как экспериментальные, так и теоретические задач.
ПК-9. Способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся.	Обучающийся на высоком уровне умеет истолковывать смысл физических величин и понятий; умеет применять физические основы данной дисциплины на практике; умеет описывать и объяснять оптические явления с точки зрения современной теории; умеет решать задачи олимпиадного уровня; умеет работать на экспериментальных установках; умеет проводить оптические наблюдения и эксперименты; умеет применять численные методы анализа физических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования; умеет определять, какие законы описывают наблюдаемые природные явления и эффекты; умеет анализировать и обрабатывать экспериментальные данные, полученные в лаборатории; умеет оценивать точность и погрешность измерений; умеет оформлять результаты наблюдений, экспериментов, исследований; умеет решать как экспериментальные, так и теоретические задач.	Обучающийся на среднем уровне умеет истолковывать смысл физических величин и понятий; умеет применять физические основы данной дисциплины на практике; умеет описывать и объяснять оптические явления с точки зрения современной теории; умеет решать задачи олимпиадного уровня; умеет работать на экспериментальных установках; умеет проводить оптические наблюдения и эксперименты; умеет применять численные методы анализа физических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования; умеет определять, какие законы описывают наблюдаемые природные явления и эффекты; умеет анализировать и обрабатывать экспериментальные данные, полученные в лаборатории; умеет оценивать точность и погрешность измерений; умеет оформлять результаты наблюдений, экспериментов, исследований; умеет решать как экспериментальные, так и теоретические задач.	Обучающийся на удовлетворительном уровне умеет истолковывать смысл физических величин и понятий; умеет применять физические основы данной дисциплины на практике; умеет описывать и объяснять оптические явления с точки зрения современной теории; умеет решать задачи олимпиадного уровня; умеет работать на экспериментальных установках; умеет проводить оптические наблюдения и эксперименты; умеет применять численные методы анализа физических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования; умеет определять, какие законы описывают наблюдаемые природные явления и эффекты; умеет анализировать и обрабатывать экспериментальные данные, полученные в лаборатории; умеет оценивать точность и погрешность измерений; умеет оформлять результаты наблюдений, экспериментов, исследований; умеет решать как экспериментальные, так и теоретические задач.

			и теоретические задач.
ПК-11. Готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.	Обучающийся на высоком уровне знает основы методов и приемов организации, планирования и проведения исследовательской работы; основы методов и приемов письменного оформления результатов исследовательской работы.	Обучающийся на среднем уровне знает основы методов и приемов организации, планирования и проведения исследовательской работы; основы методов и приемов письменного оформления результатов исследовательской работы.	Обучающийся на удовлетворительном уровне знает основы методов и приемов организации, планирования и проведения исследовательской работы; основы методов и приемов письменного оформления результатов исследовательской работы.
ПК-12. Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.	Обучающийся на высоком уровне умеет организовывать, планировать и проводить оптические исследовательскую работу; письменно оформить результаты исследовательской работы; владеет основами методов и приемов организации и планирования исследовательской деятельности в области оптических явлений; основами культуры исследовательской работы; основами методов и приемов письменного оформления результатов исследований; основами методов и приемов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности.	Обучающийся на среднем уровне умеет организовывать, планировать и проводить оптические исследовательскую работу; письменно оформить результаты исследовательской работы; владеет основами методов и приемов организации и планирования исследовательской деятельности в области оптических явлений; основами культуры исследовательской работы; основами методов и приемов письменного оформления результатов исследований; основами методов и приемов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности.	Обучающийся на удовлетворительном уровне умеет организовывать, планировать и проводить оптические исследовательскую работу; письменно оформить результаты исследовательской работы; владеет основами методов и приемов организации и планирования исследовательской деятельности в области оптических явлений; основами культуры исследовательской работы; основами методов и приемов письменного оформления результатов исследований; основами методов и приемов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности.

Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: входной тест; разноуровневые задачи по модулям; темы и задания лабораторных работ.

4.2. Оценочные средства

4.2.01. Оценочное средство **Входной тест**

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – входной тест. Разработчик Черных А.Г.

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Количество баллов (вклад в рейтинг)</i>
Решение верное	2
Решение верное и аргументированное	2
Верное и аргументированное решение более 60 % заданий	1
Максимальный балл	5

3.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – решение задач по разделам. Разработчик Черных А.Г.

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Количество баллов (вклад в рейтинг)</i>
Верное решение 15 задач	2
Экспериментальная проверка правильности 15 задач	2
Письменное оформление решения задач	1
Максимальный балл	5

3.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – выполнение и защита лабораторной работы. Разработчик Черных А.Г.

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Количество баллов (вклад в рейтинг)</i>
Выполнение 10 лабораторных работ	2
Оформление отчета по 10 лабораторным работам	2
Защита отчета по 10 лабораторным работам	1
Максимальный балл	5

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение ФОС (литература; методические указания, рекомендации, программное обеспечение, использованные для разработки ФОС)

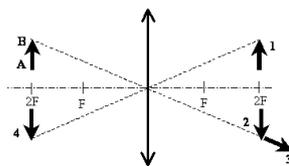
Майков Е.В. *Накопительная система оценки успеваемости студентов // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2008. № 2. С. 3–19.*

6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

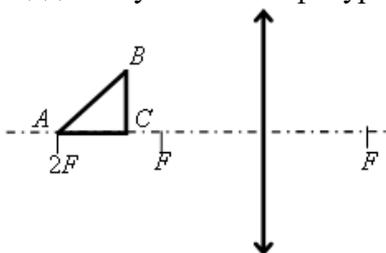
6.1. Типовые задачи для контрольной работы

Раздел 1. Геометрическая оптика

1. Какой из образов 1–4 служит изображением предмета АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием F?



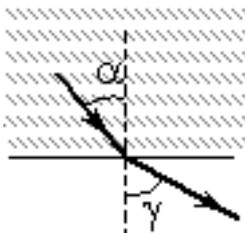
2. Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC расположен перед тонкой собирающей линзой оптической силой $2,5$ дптр так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы (см. рисунок). Вершина прямого угла C лежит ближе к центру линзы, чем вершина острого угла A . Расстояние от центра линзы до точки A равно удвоенному фокусному расстоянию линзы, $AC = 4$ см. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.



3. Линза, фокусное расстояние которой 15 см, даёт на экране изображение предмета с пятикратным увеличением. Экран пододвинули к линзе вдоль её главной оптической оси на 30 см. Затем при неизменном положении линзы передвинули предмет так, чтобы изображение снова стало резким. На какое расстояние сдвинули предмет относительно его первоначального положения?
4. Линза, расположенная на оптической скамье между лампочкой и экраном, даёт на экране резкое увеличенное изображение лампочки. Когда линзу передвинули на 40 см ближе к экрану, на нем появилось резкое уменьшенное изображение лампочки. Определить фокусное расстояние f линзы, если расстояние от лампочки до экрана равно 80 см.

Раздел 2. Волновая оптика

1. Световой пучок выходит из стекла в воздух (см. рисунок).



Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне, скоростью их распространения, длиной волны? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота	Скорость	Длина волны

2. Дифракционная решетка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии $1,8$ м от него. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии $20,88$ см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Считать $\sin \alpha \approx \tan \alpha$.
3. На дифракционную решетку, имеющую период $2 \cdot 10^{-5}$ м, падает нормально

параллельный пучок белого света. Спектр наблюдается на экране на расстоянии 2 м от решетки. Каково расстояние между красным и фиолетовым участками спектра первого порядка (первой цветной полоски на экране), если длины волн красного и фиолетового света соответственно равны $8 \cdot 10^{-7}$ м и $4 \cdot 10^{-7}$ м? Считать $\sin \varphi = \operatorname{tg} \varphi$. Ответ выразите в см.

4. На круглое отверстие диаметром $d = 4$ мм падает нормально параллельный пучок лучей ($\lambda = 0,5$ мкм). Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии $l = 1$ м от него. Сколько зон Френеля укладывается в отверстии? Темное или светлое пятно получится в центре дифракционной картины, если в месте наблюдения поместить экран?

6.2. Типовые вопросы к экзамену

1. Принцип Ферма и законы геометрической оптики (прямолинейное распространение света, законы отражения и преломления световых лучей).
2. Задача о прохождении светового луча через плоскопараллельную прозрачную пластину.
3. Задача о прохождении светового луча через прозрачную трехгранную призму (с точки зрения нахождения показателя преломления).
4. Явление полного внутреннего отражения и его использование.
5. Задачи о преобразовании световых пучков плоским зеркалом.
6. Задачи о преобразовании световых пучков сферическими зеркалами (вогнутым и выпуклым).
7. Задачи о преобразовании световых пучков сферической поверхностью раздела двух оптических сред.
8. Тонкая линза и ее характеристики (оптическая сила, фокус и фокусное расстояние, главная плоскость).
9. Оптическое изображение, построение оптических изображений с помощью сферических линз и зеркал.
10. Оптическая система глаза.
11. Лупа.
12. Микроскоп. Дифракционный предел разрешения микроскопа.
13. Телескоп. Телескопические системы.
14. Спектроскоп (монохроматор).
15. "Толстая" линза, ее характеристики.
16. Сферическая абберация линз и зеркал
17. Хроматическая абберация сферических линз.
18. Монохроматические волны и их характеристики, (скорость распространения, длина волны, фронт, амплитуда и интенсивность).
19. Принцип суперпозиции и явление интерференции световых волн..
20. Интерференционное поле при наложении монохроматических волн от двух точечных излучателей.
21. Интерференционная картина при наложении двух монохроматических волн.
22. Интерференционная картина при наложении двух сферических монохроматических волн.
23. Влияние немонохроматичности света на интерференцию.
24. Многолучевая интерференция и ее особенности.
25. Двухлучевые интерферометры (Майкельсона, Жамена, Рэлея, Рождественского).
26. Интерферометр Фабри-Перо.
27. Явление дифракции световых волн.
28. Принцип Гюйгенса-Френеля и его использование для истолкования дифракционных явлений.
29. Метод зон Френеля расчета дифракционных картин.
30. Френелева дифракция света на круглом отверстии.

31. Френелева дифракция света на непрозрачном диске.
32. Френелева дифракция света на кольцевой щели.
33. Зонная пластинка и ее использование.
34. Фраунгоферова дифракция света на круглом отверстии и щели.
35. Дифракционные решетки и их использование.
36. Дифракционный анализ пространственных структур.
37. Оптическая голография.
38. Поперечность световых волн и явление поляризации света.
39. Поляризация и явление двойного лучепреломления.
40. Поляризация и отражение световой волны на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля.
41. Явление Брюстера и его использование.
42. Преобразование состояния поляризации световой волны с помощью кристаллических пластинок (полу- и четверть волновых).
43. Круговое двупреломление света и его использование.
44. Искусственное двупреломление (фотоупругость, эффекты Керра и Фарадея).
45. Волновые поверхности и лучи. Сферическая волна.
46. Вывод закона преломления света из принципа Гюйгенса.
47. Вывод закона отражения света из принципа Гюйгенса.
48. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
49. Принцип Гюйгенса.
50. Вторичные волны.
51. Вывод формулы тонкой линзы.
52. Вывод формулы сферического зеркала.
53. Тонкие линзы, изображение предмета при помощи линз.

6.3. Типовые экспериментальные задания к экзамену

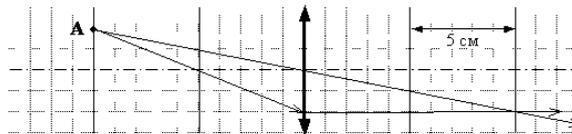
1. Получить параллельный световой пучок от неточечного источника света.
2. Продемонстрировать возможности автоколлимационного метода измерения углов и угловых перемещений.
3. Измерить показатель преломления среды в опыте с плоскопараллельной пластиной.
4. Измерить показатель преломления среды в опыте с клиновидной пластиной (призмой).
5. Найти положения фокуса и главной плоскости тонкой сферической положительной линзы.
6. Найти положения фокуса и главной плоскости тонкой сферической отрицательной линзы.
7. Измерить радиус кривизны сферического зеркала.
8. Собрать на оптической скамье схему микроскопа и найти увеличение объектива.
9. Продемонстрировать интерференционную картину суперпозиции двух плоских квазимонохроматических волн.
10. Продемонстрировать интерференционную картину суперпозиции двух сферических квазимонохроматических волн.
11. Продемонстрировать многолучевую интерференционную картину.
12. Продемонстрировать влияние немонохроматичности световой волны на формирование интерференционной картины.
13. Получить интерференционное "гашение света светом".
14. Продемонстрировать «пятно Пуассона».
15. Выполнить опыт по наблюдению фраунгоферовой дифракции света.
16. Собрать на оптической скамье схему телескопа и показать влияние входного отверстия прибора на его разрешающую способность.
17. Измерить длину световой волны в опыте с дифракционной решеткой.
18. Продемонстрировать эффект Брюстера.

19. Определить направление колебаний электрического вектора в лазерном луче.
20. Получить световую волну с круговой (эллиптической) поляризацией.
21. Определить характер поляризации светового пучка.
22. Продемонстрировать опыт Юнга.
23. Выполнить опыт по наблюдению фраунгоферовой дифракции света.
24. Продемонстрировать способы измерения фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз.

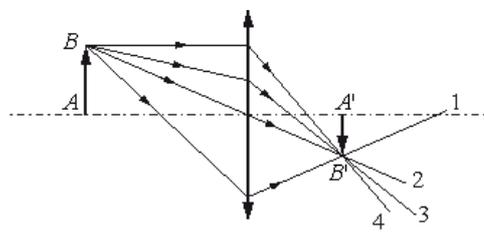
6.4. Входной тест

Вариант 1

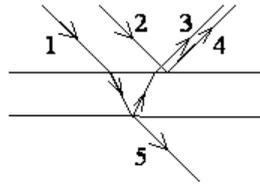
1. На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?



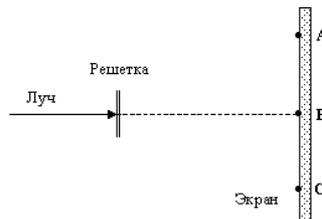
- 1) -10 дптр
 - 2) -20 дптр
 - 3) 20 дптр
 - 4) 10 дптр
2. Дифракционная решётка с расстоянием между штрихами d освещается монохроматическим светом. На экране, установленном за решёткой параллельно ей, возникает дифракционная картина, состоящая из тёмных и светлых вертикальных полос. В первом опыте решётка освещается красным светом, во втором – зелёным, а в третьем – синим. Используя решётки с различными d , добиваются того, чтобы расстояние между светлыми полосами во всех опытах стало одинаковым. Значения постоянной решётки d_1 , d_2 , d_3 в первом, во втором и в третьем опытах соответственно удовлетворяют условиям
 - 1) $d_1 = d_2 = d_3$
 - 2) $d_1 > d_2 > d_3$
 - 3) $d_2 > d_1 > d_3$
 - 4) $d_1 < d_2 < d_3$
 3. На рисунке изображён ход лучей в собирающей линзе. Какой луч проходит через фокус линзы?



4. После прохождения белого света через красное стекло свет становится красным. Это происходит из-за того, что световые волны других цветов в основном
 - 1) отражаются
 - 2) рассеиваются
 - 3) поглощаются
 - 4) преломляются
5. При отражении от тонкой пленки интерферируют световые пучки



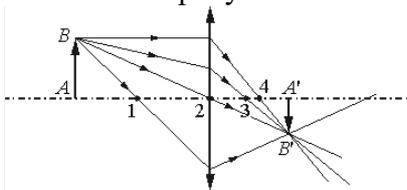
- 1) 1 и 2
 - 2) 2 и 3
 - 3) 3 и 4
 - 4) 4 и 5
6. Хрусталик здорового глаза человека по форме похож на
- 1) двояковогнутую линзу
 - 2) двояковыпуклую линзу
 - 3) плосковогнутую линзу
 - 4) плоскопараллельную пластину
7. Лазерный луч зеленого цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку. На линии ABC экрана (см. рисунок) наблюдается серия ярких зеленых пятен. Какие изменения произойдут в расположении пятен на экране при замене лазерного луча зеленого цвета на лазерный луч красного цвета?
- 1) расположение пятен не изменится
 - 2) пятно в точке В не сместится, остальные раздвинутся от него
 - 3) пятно в точке В не сместится, остальные сдвинутся к нему
 - 4) пятно в точке В исчезнет, остальные раздвинутся от точки В



8. При освещении одной и той же дифракционной решётки монохроматическим светом на экране, установленном за ней, возникает дифракционная картина, состоящая из светлых линий на тёмном фоне. В первом опыте расстояние между светлыми линиями оказалось больше, чем во втором, а во втором больше, чем в третьем. В каком случае правильно указана возможная последовательность цветов монохроматического света, которым освещалась решётка?
- 1) 1 – красный; 2 – жёлтый; 3 – зелёный
 - 2) 1 – красный; 2 – зелёный; 3 – жёлтый
 - 3) 1 – жёлтый; 2 – красный; 3 – зелёный
 - 4) 1 – зелёный; 2 – жёлтый; 3 – красный
9. На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?
- 1) больше, чем фокусное расстояние
 - 2) меньше, чем фокусное расстояние
 - 3) при любом расстоянии изображение будет действительным
 - 4) при любом расстоянии изображение будет мнимым
10. Явлением, доказывающим, что в электромагнитной волне вектор напряженности электрического поля колеблется в направлении, перпендикулярном направлению распространения электромагнитной волны, является
- 1) интерференция
 - 2) отражение
 - 3) поляризация
 - 4) дифракция

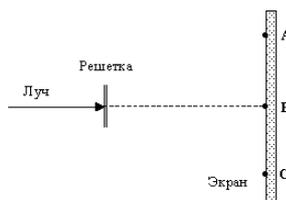
Вариант 2

1. Изображение предмета AB в тонкой линзе представлено стрелкой $A'B'$. Какая из четырёх нумерованных точек является фокусом линзы?



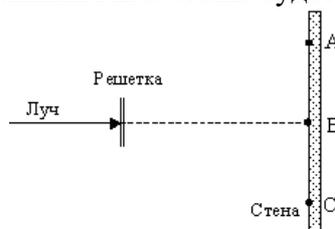
2. Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным глазом. На сетчатке глаза изображение предметов получается

- 1) увеличенным прямым
 - 2) увеличенным перевернутым
 - 3) уменьшенным прямым
 - 4) уменьшенным перевернутым
2. Лазерный луч красного цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку (50 штрихов на 1 мм). На линии ABC экрана (см. рисунок) наблюдается серия красных пятен. Какие изменения произойдут на экране при замене этой решетки на решетку со 100 штрихами на 1 мм?



- 1) расположение пятен не изменится
 - 2) пятно в точке B не сместится, остальные раздвинутся от него
 - 3) пятно в точке B не сместится, остальные сдвинутся к нему
 - 4) пятно в точке B исчезнет, остальные раздвинутся от точки B
3. Узкий пучок белого света после прохождения через стеклянную призму даёт на экране спектр. Укажите правильную последовательность цветов в спектре.
 - 1) жёлтый – оранжевый – голубой – зелёный
 - 2) голубой – синий – зелёный – фиолетовый
 - 3) зелёный – голубой – синий – фиолетовый
 - 4) жёлтый – оранжевый – зелёный – голубой
 4. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется тем, что белый свет состоит из электромагнитных волн с разной длиной волны, которые каплями воды по-разному
 - 1) поглощаются
 - 2) отражаются
 - 3) поляризуются
 - 4) преломляются
 5. При фотографировании удаленного предмета фотоаппаратом, объектив которого – собирающая линза с фокусным расстоянием F , плоскость фотопленки, для получения резкого изображения, должна находиться от объектива на расстоянии,
 - 1) большем, чем $2F$
 - 2) равном $2F$
 - 3) между F и $2F$
 - 4) в точности равном F

6. Узкий пучок белого света в результате прохождения через стеклянную призму расширяется, и на экране наблюдается разноцветный спектр. Это явление объясняется тем, что призма
- 1) поглощает свет с некоторыми длинами волн
 - 2) окрашивает белый свет в различные цвета
 - 3) преломляет свет с разной длиной волн по-разному, разлагая его на составляющие
 - 4) изменяет частоту волн
7. Разложение белого света в спектр при прохождении через призму обусловлено
- 1) интерференцией света
 - 2) отражением света
 - 3) дисперсией света
 - 4) дифракцией света
8. Солнце стоит над горизонтом на высоте 45° . Определите длину тени, которую отбрасывает вертикально стоящий шест высотой 1 м.
- 1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ м
 - 2) 1 м
 - 3) $\sqrt{2}$ м
 - 4) $2\sqrt{2}$ м
9. Луч красного света от лазера падает перпендикулярно на дифракционную решетку (см рисунок, вид сверху). На линии ABC стены будет наблюдаться



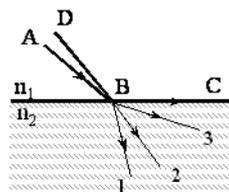
- 1) только красное пятно в точке В
 - 2) красное пятно в точке В и серия красных пятен на отрезке АВ
 - 3) красное пятно в точке В и серия симметрично расположенных относительно точки В красных пятен на отрезке АС
 - 4) красное пятно в точке В и симметрично от нее серия пятен всех цветов радуги
10. Маленькая лампочка в непрозрачном конусообразном абажуре освещает стол. Лампочка расположена в вершине конуса на высоте 1 м над поверхностью стола; угол при вершине конуса равен 60° . Каков радиус освещенного круга на столе?
- 1) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ м
 - 2) 0,5 м
 - 3) $\sqrt{3}$ м
 - 4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ м

6.5. Типовые разноуровневые задачи для текущего контроля

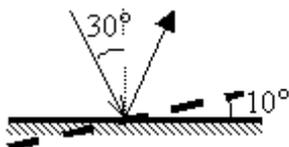
Раздел 1. Геометрическая оптика

Пороговый уровень

1. Луч АВ преломляется в точке В на границе раздела двух сред с показателями преломления $n_1 > n_2$ и идет по пути ВС (см. рисунок). Если изменить угол падения луча и направить падающий луч по пути DB, то преломленный луч



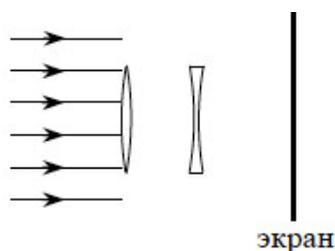
2. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен 30° . Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?



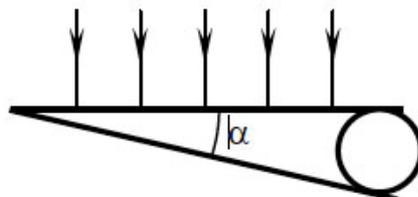
3. Собирающую линзу сложили вплотную с рассеивающей и полученную систему линз поместили на оптической скамье между лампочкой и экраном. Определить фокусное расстояние f рассеивающей линзы, если расстояние от предмета до системы линз $a = 60$ см, от системы линз до экрана $b = 40$ см и фокусное расстояние собирающей линзы $f_1 = 8$ см.

Базовый уровень

1. Параллельный световой пучок падает нормально на тонкую собирающую линзу. На расстоянии 20 см от нее находится рассеивающая линза (см. рисунок). Оптическая сила собирающей линзы 2,5 дптр, а у рассеивающей она равна -5 дптр. Диаметр линз равен 8 см. Экран расположен на расстоянии $L = 30$ см от рассеивающей линзы. Каков диаметр светового пятна, создаваемого линзами на экране?



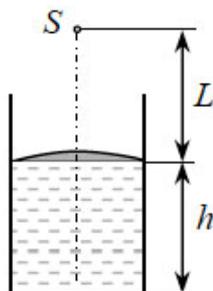
2. Между краями двух хорошо отшлифованных тонких плоских стеклянных пластинок помещена тонкая проволочка, противоположные концы пластинок плотно прижаты друг к другу (см. рисунок). На верхнюю пластинку нормально к ее поверхности падает монохроматический пучок света длиной волны 600 нм. Определите угол α который образуют пластинки, если расстояние между наблюдаемыми интерференционными полосами равно 0,6 мм. Считать $\text{tg} \alpha \approx \alpha$.



Продвинутый уровень

5. Вы светите лазерной указкой на стену противоположного дома. Оцените расстояние до дома, если диаметр пятна на стене $D = 20$ см (границы пятна оцениваются из условия, что в области пятна лучи, идущие от различных участков источника, не «гасят» друг друга), диаметр выходного пучка лазера $d = 3$ мм, а длина волны $\lambda = 600$ нм.

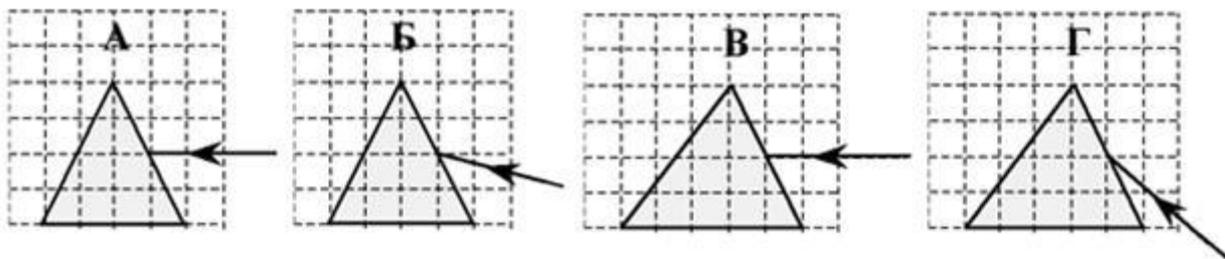
6. В сосуде на поверхности воды плавает тонкая легкая плосковыпуклая линза выпуклой стороной вверх (см. рисунок). Фокусное расстояние линзы в воздухе F . Высота уровня воды в сосуде h . Изображение точечного источника света S , расположенного на расстоянии L от линзы на ее главной оптической оси, находится на дне сосуда. Найти показатель преломления воды. Считать, что $L > F$.



Раздел 2. Волновая оптика

Пороговый уровень

1. Пучок белого света, пройдя через призму, разлагается в спектр. Было выдвинуто предположение о том, что ширина пучка на экране за призмой зависит от угла при вершине призмы. Необходимо экспериментально проверить эту гипотезу. Какие два опыта (см. рисунок) нужно провести для такого исследования?



2. Нарушение закона прямолинейного распространения света при огибании светом препятствия обусловлено ...

Базовый уровень

1. Дифракционная решетка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии 1,8 м от него. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии 10,44 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Считать $\sin \alpha \gg \tan \alpha$.
2. Какое число штрихов на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ($\lambda = 550$ нм) в спектре первого порядка наблюдается под углом 19° ? Считать, что $\sin j = 0,33$. Ответ выразите в (мм^{-1}).
3. Период дифракционной решетки $a + b = 0,01$ мм. Какое наименьшее число штрихов должна содержать решетка, чтобы две составляющие желтой линии натрия ($\lambda = 5890 \text{ \AA}$ и $\lambda = 5896 \text{ \AA}$) можно было видеть раздельно в спектре первого порядка? Определить наименьшую длину l решетки.

Продвинутый уровень

1. Плоская монохроматическая световая волна падает по нормали на дифракционную решетку с периодом 5 мкм. Параллельно решетке позади нее размещена собирающая линза с фокусным расстоянием 20 см. Дифракционная картина наблюдается на экране в задней фокальной плоскости линзы. Расстояние между ее главными максимумами 1-го

- и 2-го порядков равно 18 мм. Найдите длину падающей волны. Ответ выразите в нанометрах (нм), округлив до целых. Считать для малых углов ($j \ll 1$ в радианах) $tg\phi \approx \sin\phi \approx \phi$.
2. На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на мм, перпендикулярно ей падает плоская монохроматическая волна. Какова длина падающей волны, если спектр 4-го порядка наблюдается в направлении, перпендикулярном падающим лучам? Ответ дайте в нанометрах.

6.6. Темы и задания лабораторных работ

Раздел 1. Геометрическая оптика

Лабораторная работа № 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОКУСНЫХ РАССТОЯНИЙ ЛИНЗ

1. Измерить расстояние между линзой и экраном.
2. Вычислить F .
3. Вычислить L , ℓ .
4. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа № 2. ПРЕЛОМЛЯЮЩИЕ СВОЙСТВА ЛИНЗ

1. Определить кардинальные точки и плоскости.
2. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа № 3. СФЕРИЧЕСКАЯ АБЕРРАЦИЯ ЛИНЗ

1. Определить из экспериментальных данных фокусное расстояние f .
2. Измерить радиус R сферической поверхности линзы.
3. Определить показатель преломления n стекла, из которого она изготовлена.
4. Результаты каждого измерения занести в таблицу.
5. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа № 4. АСТИГМАТИЗМ. ХРОМАТИЧЕСКАЯ АБЕРРАЦИЯ

1. Измерить хроматическую разность фокусных расстояний.
2. Выяснить функциональную зависимость астигматической разности от угла поворота линзы.
3. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа № 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ СТЕКЛА ПРИ ПОМОЩИ МИКРОСКОПА

1. Измерить толщину пластинки.
2. Вычислить показатель преломления стекла.
3. Обработать и проанализировать полученные результаты.
4. Вычислить показатель преломления стекла

Раздел 2. Волновая оптика

Лабораторная работа № 6. ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЕ КОЛЬЦА НЬЮТОНА

1. Объяснить основные закономерности, замеченные при наблюдении колец Ньютона.
2. Измерить диаметры D_m^* темных колец в делениях шкалы окулярного микрометра (в двух взаимно перпендикулярных направлениях).
3. Вычислить квадраты диаметров колец $D_m^2 = (D_m^* \cdot \beta)^2$.
4. Построить график зависимости D_m^2 от номера кольца m .
5. Определить угловой коэффициент k_α экспериментальной прямой.
6. Найти радиус $R = k_\alpha / 4\lambda$ и фокусное расстояние плоско-выпуклой линзы f .
7. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа № 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ ПРИ ПОМОЩИ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ КОЛЕЦ

1. Определить длину волны с помощью интерференционных колец для красного и зеленого светофильтров.
2. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа № 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ С ПОМОЩЬЮ БИПРИЗМЫ

1. Определить ℓ .
2. Измерить расстояние от щели до бипризмы b .
3. Измерить расстояние от щели до объектива микроскопа R .
4. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа № 9. ДИФРАКЦИЯ ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА НА ЩЕЛИ

1. Исследовать основные характеристики дифракционной картины при изменении ширины щели от 0 до 400 мкм.
2. С помощью полупроводникового фотоприемника измерить относительную интенсивность, проверить теоретическое соотношение между интенсивностью $J(0)$ в центре картины и интенсивностью J_0 падающего светового пучка.
3. Определить мощность излучения лазера.
4. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа № 10. ДИФРАКЦИЯ НА ОДНОЙ, ДВУХ и N ЩЕЛЯХ

1. Путем измерения характерных расстояний определить координаты минимумов и максимумов в дифракционных картинах.
2. С помощью полупроводникового фотоприемника измерить интенсивность в максимумах.
3. Результаты измерений и вычислений представить в виде графика распределения интенсивности по координате вдоль дифракционной картины.

Лабораторная работа № 11. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ С ПОМОЩЬЮ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ

1. Определить длину волны с помощью дифракционной решетки.
2. Результаты каждого измерения занести в таблицу.
3. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа № 12. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ СВЕТА ПРИ ОТРАЖЕНИИ ОТ ДИЭЛЕКТРИКОВ

1. Определить степень поляризация света различных длин волн.
2. Произвести отсчет угла по шкале лимба и нониуса β_1 .
3. Произвести измерения для зеленой и синей линии второго порядка и для всех трех линий первого порядка.
4. Произвести измерения углов дифракции β_2 для этих же линий в спектре первого и второго порядков.

Лабораторная работа № 13. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ СВЕТА ПРИ ОТРАЖЕНИИ ОТ ДИЭЛЕКТРИКОВ

1. Определить угол Брюстера и показатель преломления.
2. Обработать и проанализировать полученные результаты.

Перечень вопросов для самостоятельной работы

Раздел ФОТОМЕТРИЯ

1. История фотометрии.
2. Источники света.
3. Приёмники света.
4. Световой поток.
5. Сила света
6. Освещённость.
7. Яркость.
8. Субъективные фотометры.
9. Объективные фотометры.
10. Поглощение света. Закон Бугера.

2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине «Оптика»
для обучающихся по программе бакалавриата 44.03.01 “Педагогическое образование”, профиль “Физика”, по очной форме обучения

Для проведения анализа учебных достижений студентов по дисциплине “Оптика” применяются:

1. Тестирование.
2. Контрольная работа.
3. Защита отчета по лабораторной работе.
4. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. индивидуальной, СР).
5. Рейтинговый контроль знаний студентов.
6. Публикация, доклад, презентация, представление и т.п. результатов учебной, просветительской и научно-исследовательской работы.
7. Изготовление образцов экспериментальных установок, фото-, видео-, компьютерных презентаций, демонстрирующих протекание экспериментов, и т.п., по теме, определенной преподавателем.
8. Самостоятельная работа.
9. Индивидуальная работа.
10. Электронное портфолио (характеристика научного руководителя; внешние и внутренние рецензии, отзывы, оценки на профессиональную траекторию студента и т.п.).

3. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины «Оптика»

для обучающихся по программе бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Физика», по очной форме обучения

<i>Наименование</i>	<i>Место хранения/электронный адрес</i>	<i>Кол-во экземпляров/точек доступа</i>
Основная литература		
<i>Трофимова Т.И.</i> Курс физики: учеб. пособие. – М.: Асадемия, 2004. – 557 с.	ОБ ИМФИ	4
<i>Савельев И.В.</i> Курс общей физики: учеб. пособие: в 5 кн. Кн. 4: Волны. Оптика. – М.: Наука: ФИЗМАТЛИТ, 1998. - 256 с.	ОБ ИМФИ	30
<i>Савельев И.В.</i> Курс общей физики: учеб. пособие: в 5 кн. Кн. 4: Волны. Оптика. – М.: Наука: ФИЗМАТЛИТ, 1998; 2008. - 256 с.	ОБ ИМФИ	82 (1992 г.) 11 (2000 г.)
<i>Гершензон Е.М.</i> Курс общей физики: Оптика и атомная физика: учеб. пособие / Е.М. Гершензон, Н.Н. Малов, А.Н. Мансуров. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.; М.: Академия, 2000. – 406 с.	ОБ ИМФИ	13 (1980 г.) 2 (1985 г.) 30 (2002 г.) 50 (2006 г.)
<i>Сивухин Д.В.</i> Общий курс физики: учеб. пособие: в 5 т. Т. 4: Оптика. – М.: ФИЗМАТЛИТ. – 1980; 1985; 2002; 2006. – 791 с.	ОБ ИМФИ	20
<i>Ландсберг Г.С.</i> Оптика: учеб. пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 848 с.	ОБ ИМФИ	
Дополнительная литература		
Задачи по физике: учеб. пособие / И.И. Воробьев, П.И. Зубков, Г.А. Кутузова и др.; под ред. О.Я. Савченко. 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1999. – 370 с. [2008; 2010 г. и др.]	ОБ ИМФИ	15
<i>Матвеев А.Н.</i> Оптика: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2005.		20
Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы		

Черных А.Г. Электронный конспект лекций «Геометрическая оптика: определения, утверждения, рисунки».	http://elib.kspu.ru/document/11197	Доступ по локальной сети со всех автоматизированных рабочих мест КГПУ и через сеть Интернет.
Ресурсы сети Интернет		
«КВАНТ». Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов.	www.kvant.info	Доступ через сеть Интернет.
Образовательный журнал «Потенциал» для старшеклассников и учителей	www.potential.org.ru	Доступ через сеть Интернет.
1 september.ru	www.1september.ru	Доступ через сеть Интернет.
Федеральный портал «Российское образование». Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика)	http://www.en.edu.ru/	Доступ через сеть Интернет.
Информационные справочные системы		
Кибец И.Н., Кибец В.И. Физика. Справочник, 1997. - 479 с. PDF. 13.9 Мб.	www.ph4s.ru/book_ph_optica.html	Доступ через сеть Интернет.
Физические величины. Справочник, 1991. - 1230 с. djvu. 27.4 Мб.	www.ph4s.ru/book_ph_optica.html	Доступ через сеть Интернет.

3.2. Карта материально-технической базы дисциплины «Оптика»

для обучающихся по программе бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Физика», по очной форме обучения

<i>Аудитория</i>	<i>Оборудование</i>
<i>Лекционные аудитории</i>	
2-11	<ul style="list-style-type: none"> • мультимедиапроектор; • оборудование для лекционных демонстраций: лампа накаливания, собирающая и рассеивающая линзы, микроскоп, светофильтр, коллиматор, диск с отверстиями, экран наблюдения, измерительная линейка, плоскопараллельная пластинка, плоско-выпуклая линза, щель со съёмным светофильтром, бипризма, газовый гелий-неоновый лазер, раздвижная щель, измерительный экран с фотоприемником и регистрирующим прибором, измерительный экран с фотоприемником и миллиметровой линейкой, гониометр, конденсор, диафрагма, светофильтр, поляризатор, фотоэлемент, амперметр, круг с делениями, столик с укрепленной на нем диэлектрической пластинкой.
<i>Аудитории для практических и лабораторных занятий</i>	
2-01	<ul style="list-style-type: none"> • рабочее место студента, оборудованное комплектом демонстрационных приборов, закрепляемых на оптической скамье УОС-1М (5 шт.): лампа накаливания, собирающая и рассеивающая линзы, микроскоп, светофильтр, коллиматор, диск с отверстиями, экран наблюдения, измерительная линейка, плоскопараллельная пластинка, плоско-выпуклая линза, щель со съёмным светофильтром, бипризма, газовый гелий-неоновый лазер, раздвижная щель, измерительный экран с фотоприемником и регистрирующим прибором, измерительный экран с фотоприемником и миллиметровой линейкой, гониометр, конденсор, диафрагма, светофильтр, поляризатор, фотоэлемент, амперметр, круг с делениями, столик с укрепленной на нем диэлектрической пластинкой; • затемняющие шторы; • отдельные кабины для проведения опытов.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в учебной программе на 2017 /2018 учебный год

В учебную программу вносятся следующие изменения:

1. В критерии оценивания по оценочному средству 5, 6 – вопросы и задания к экзамену. Основание: решение Ученого совета от 22.02.2017 г.

<i>Прежнее наименование уровня</i>	<i>Новое наименование уровня</i>
«высокий уровень сформированности компетенций (87–100 баллов) отлично/зачтено»	«продвинутый уровень сформированности компетенций (87–100 баллов) отлично/зачтено»
«продвинутый уровень сформированности компетенций (73–86 баллов) хорошо/зачтено»	«базовый уровень сформированности компетенций (73–86 баллов) хорошо/зачтено»
«базовый уровень сформированности компетенций (60–72 баллов) удовлетворительно/зачтено»	«пороговый уровень сформированности компетенций (60–72 баллов) удовлетворительно/зачтено»

2. В перечень корректирующих мероприятий. В процессе проведения анализа учебных достижений студентов по дисциплине «Оптика» в т.ч. учитывается электронное портфолио студентов. Основание: ФГОС ВО 3-го поколения по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (ФГОС ВО 3+) о требовании «формирования электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранения работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса».

3. Обновлен список литературы. Основание: требования ФГОС ВО 3-го поколения по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (ФГОС ВО 3+).

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

"13" сентября 2017 г., протокол № 1

Внесенные изменения утверждаю

Зав. каф. физики и методики обучения физике _____

Директор ИМФИ _____

"09" октября 2017 г.

