

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

**«ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ:
Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)**

Профиль/название программы: **физика и информатика**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Рабочая программа дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» составлена к.ф.-м.н., доцентом Черных А.Г. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике
Протокол № 1 от « 13 » IX 2017 г.

Зав. кафедрой

Тесленко В.И., д.п.н., профессор



Одобрено научно-методическим советом ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

Протокол № 1 от « 27 » сентября 2017 г.

Председатель НМС ИМФИ

Бортновский С.В., к.т.н., доцент



СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
Лист согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы на 2017/2018 учебный год.....	8
1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ.....	9
1.1. Технологическая карта обучения дисциплине.....	9
1.2. Содержание основных тем и разделов дисциплины.....	13
1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины.....	14
2. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ.....	20
2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.....	20
2.2. Фонд оценочных средств по дисциплине (ФОС).....	22
2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине.....	36
3. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ.....	38
3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины.....	38
3.2. Карта материально-технической базы дисциплины.....	40
Лист внесения изменений.....	41

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» разработана согласно федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3+) «Образование и педагогические науки» по направлению бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика».

Данная дисциплина входит в число дисциплин профессионального цикла, соответствует базовой части, вариативной; является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.3.1.). Обучение по дисциплине «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» осуществляется в очной форме, в 8-ом семестре.

2. Трудоемкость дисциплины

Объем программы дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» составляет 1 з.е. (36 часов). Из них отводится на аудиторную работу с преподавателем 1 з.е. (18 часов) и 18 часов на самостоятельную работу студента.

3. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» – реализация, поддержка и развитие компетенций будущих учителей физики в области постановки и решения учебно-исследовательских задач по оптике на основе теоретического анализа и последующей экспериментальной проверки.

4. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы по дисциплине «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции:

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

	<p>литературой по дисциплине с использованием новых информационных технологий.</p>	<p>мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5. Владение основами профессиональной этики и речевой культуры.</p>
<p>Проведение теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений.</p> <p>Анализ и обобщение результатов теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений.</p> <p>Самостоятельная постановка и решение учебно-исследовательских задач в области оптических явлений на основе аналитических и экспериментальных методов и подходов.</p> <p>Получение сведений о сложности проведенных измерений, точности получаемых величин, источниках вероятных ошибок.</p> <p>Овладение культурой записи получаемой информации, представление результатов измерений и анализа в виде таблиц, графиков, схем.</p> <p>Подготовка публикации, доклада, презентации, представления и т.п. результатов учебно-исследовательской работы по данной дисциплине.</p>	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • научным способом мышления и мировоззрения; • профессиональным языком; • методами и приемами информационной и технической организации учебных, научных семинаров и конференций. <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • приемы и методы экспериментальных исследований оптических явлений; • приемы и методы анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; • приемы и методы получения информации о вероятных ошибках; • методы и приемы организации, планирования и проведения исследовательской работы в области оптических явлений; • методы и приемы письменного оформления результатов исследовательской работы. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить экспериментальные исследования оптических явлений; • анализировать и обобщать результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений • указывать, какие законы описывают полученные экспериментальные эффекты и результаты; • правильно работать с приборами и оборудованием лаборатории оптики; • получать сведения о сложности проведенных измерений, точности получаемых величин, источниках вероятных ошибок; • представлять получаемую 	<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>ПК-11. Готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.</p> <p>ПК-12. Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.</p>

	<p>информацию в виде таблиц, графиков, схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> • организовывать, планировать и проводить исследовательскую работу в области оптических явлений; • письменно оформить результаты исследовательской работы 	
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • приемами и методами экспериментальных исследований оптических явлений; • приемами и методами анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; • методами вычислительной математики; • методами и приемами организации и планирования исследовательской деятельности в области оптических явлений; • культурой исследовательской работы в области оптических явлений; • методами и приемами письменного оформления результатов исследований; • методами и приемами применения результатов научных исследований в инновационной деятельности 	

5. Контроль результатов освоения дисциплины

Оценка качества освоения программы дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» обучающимися включает текущий контроль успеваемости (выполнение учебно-исследовательских работ, контроль посещаемости аудиторных занятий, контроль СР, НИР), итоговая аттестация обучающихся в форме курсовой работы. В разделе «Фонд оценочных средств» представлены темы и задания для учебно-исследовательских работ, темы курсовых работ, темы для самостоятельной и исследовательской работы, 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 «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»:

6.1. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:^[1]_{SEP}

6.2.1. технология программированного обучения;^[1]_{SEP}

6.2.2. технологии уровневой дифференциации;^[1]_{SEP}

- 6.2.3. технология дифференцированного обучения;
- 6.2.4. технологии индивидуализации обучения.
- 6.2. 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 2017/2018 уч. 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
Оптика	Кафедра физики и методики обучения физике	Не поступало	Без изменений
Квантовая механика	Кафедра физики и методики обучения физике	Не поступало	Без изменений
Методика преподавания физики	Кафедра физики и методики обучения физике	Не поступало	Без изменений
Техника школьного эксперимента	Кафедра физики и методики обучения физике	Не поступало	Без изменений

Зав. кафедрой

В.И. Тесленко

Председатель НМС ИМФМ

С.В. Бортновский

“ 27 ” сентября 2017 г.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1.1. Технологическая карта обучения дисциплине «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»

для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),
профиль «физика и информатика», бакалавриат, по очной форме обучения

(общая трудоемкость дисциплины 1 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов			Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		Всего аудиторных	лекций	практических занятий		
1. Предмет помещен на расстоянии 25 см перед передним фокусом собирающей линзы. Изображение предмета получается на расстоянии 36 см за задним фокусом. Определить фокусное расстояние.	4	2	-	2	2	Выполнение учебно-исследовательской работы (Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой). Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами учебно-исследовательских работ (в т.ч. СР).
2. Фокусное расстояние двух тонких линз равно f_1 и f_2 . Чему равно фокусное расстояние системы из этих двух линз, собранных вместе? Чему равна оптическая сила этой системы?	4	2	-	2	2	Выполнение учебно-исследовательской работы (Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой). Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами учебно-исследовательских работ (в т.ч. СР).

3. На каком расстоянии от линзы расположен предмет, если расстояние между предметом и его действительным изображением минимально? Фокусное расстояние линзы f .	4	2	-	2	2	Выполнение учебно-исследовательской работы (Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой). Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами учебно-исследовательских работ (в т.ч. СР).
4. Предмет в виде отрезка длины l расположен вдоль оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием f , дающей действительное изображение всех его точек. Середина отрезка расположена на расстоянии a от линзы. Определите продольное увеличение предмета.	4	2	-	2	2	Выполнение учебно-исследовательской работы (Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой). Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами учебно-исследовательских работ (в т.ч. СР).
5. Источник света находится на расстоянии 90 см от экрана. Тонкая собирающая линза, расположенная между экраном и источником, дает четкое изображение источника на экране в двух положениях. Определите фокусное расстояние линзы, если расстояние между положениями линзы, дающими четкое изображение, 30 см.	4	2	-	2	2	Выполнение учебно-исследовательской работы (Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой). Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами учебно-исследовательских работ (в т.ч. СР).
6. Система состоит из двух одинаковых линз с	4	2	-	2	2	Выполнение учебно-исследовательской работы

<p>общей оптической осью. Расстояние между линзами l, фокусное расстояние линз f. Найдите фокусное расстояние системы, если $l \ll f$.</p>						<p>(Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой). Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами учебно-исследовательских работ (в т.ч. СР).</p>
<p>7. Положительная линза дает действительное изображение с увеличением в два раза. Определить фокусное расстояние линзы, если расстояние между линзой и изображением равно 24 см.</p>	4	2	-	2	2	<p>Выполнение учебно-исследовательской работы (Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой). Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами учебно-исследовательских работ (в т.ч. СР).</p>
<p>8. С помощью линзы с фокусным расстоянием F на экране получают уменьшенное и увеличенное изображение предмета, находящегося на расстоянии L от экрана. Найти отношение размеров изображений в обоих случаях.</p>	4	2	-	2	2	<p>Выполнение учебно-исследовательской работы (Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой). Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами учебно-исследовательских работ (в т.ч. СР).</p>

<p>9. На некотором расстоянии от тонкой собирающей линзы помещен предмет и на экране получено его изображение. При этом линейное увеличение оказалось равным V_1. Затем предмет был приближен к линзе на расстояние L от своего предыдущего положения. Передвижением экрана снова получено четкое изображение и измерено линейное увеличение. Оно оказалось равным V_2. Определить фокусное расстояние линзы.</p>	4	2	-	2	2	<p>Выполнение учебно-исследовательской работы (Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой). Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами учебно-исследовательских работ (в т.ч. СР).</p>
ВСЕГО:	36	18	-	18	18	
Итоговая аттестация						Курсовая работа

1.2. Содержание основных тем и разделов дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»

для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика», бакалавриат, по очной форме обучения

Содержание дисциплины состоит в показе и применении современной технологии постановки и решения учебно-исследовательских задач в области оптических явлений, сочетающей теоретический анализ и последующую экспериментальную проверку.

Предлагается набор задач, проверка решения которых проводится посредством эксперимента.

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. [и др. издания] – 370 с. №№ 13.3.19; 13.3.4; 13.3.6; 13.3.3; 13.3.20.

Сб. задач по физике / Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М., Колачевский Н.Н., Косоуров Г.И., Мазанько И.П. / Изд. 2-е, перераб. – М.: Наука; Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1970. – 415 с. [Сб. задач по физике: учеб. пособ. для углубленного изучения физики в 10–11 кл. общеобраз. учреж. / Л.П. Баканина, В.Е. Белонучкин, С.М. Козел; под ред. С.М. Козела. – М.: Просвещение, 1995. – 176. №№ 529; 531; 532; 535.

1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»

для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика», бакалавриат, по очной форме обучения

Учебный процесс по курсу «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» делится на две взаимосвязанных части: учебно-исследовательские работы и выполнение курсовой работы.

На практических занятиях студент знакомится с ключевыми научными положениями, методологией дисциплины, с новейшими достижениями науки и техники.

Чтобы получить максимум знаний, студенту необходимо научиться внимательно слушать и уметь составлять конспект. Умело составленный конспект станет основным руководством при самостоятельном изучении дисциплины, будет незаменимым пособием при подготовке к учебно-исследовательским работам, подготовке к выполнению курсовой работы. **При конспектировании нужно придерживаться следующих правил:**

- записи вести в отдельной тетради, четко и аккуратно;
- конспектировать 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.

Для более полного и углубленного изучения теоретического материала 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 учебно-исследовательским работам, защитам учебно-исследовательских работ, экзамену;
- 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. 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. Выполните чертеж.
4. С помощью физических законов установите количественные связи между заданными и искомыми величинами, т.е. 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 по данной дисциплине, рекомендуется придерживаться следующих принципиальных этапов проведения физического эксперимента:

1. Инструктаж по технике безопасности.
2. Освоение теоретического материала.
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. **ТБ должна соответствовать Инструкции по охране труда и ТБ при выполнении лабораторных работ и работ физического практикума в лаборатории оптики:**

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.

Методические указания по выполнению курсовой работы:

Курсовая работа является важнейшим элементом самостоятельной работы студентов. Основной целью курсовой работы является создание и развитие навыков исследовательской работы, умения работать с научной литературой, делать на основе ее изучения выводы и обобщения. Курсовая работа представляет собой выполненную в письменном виде самостоятельную учебную работу, раскрывающую теоретические и практические проблемы избранной темы.

Возможный вид курсовой работы по данной дисциплине: обзор литературы и эксперимент; компьютерное моделирование и обзор литературы; эксперимент; теория и эксперимент; эксперимент и компьютерное моделирование; обзор литературы и теория; обзор литературы, теория и моделирование; численный расчет и пр.

Тема курсовой работы выбирается самостоятельно из рекомендованного перечня.

Выполнение курсовой работы условно складывается из следующих этапов:

- 1) выбор темы;
- 2) подбор и изучение литературы по выбранной теме (пособий, статей, практических материалов и др.);
- 3) составление плана работы, проведение эксперимента, численного эксперимента, аналитического расчета и т.д.;
- 4) обработка полученных результатов, оценка погрешностей измерений и расчетов;
- 5) обсуждение результатов;
- 6) выводы;
- 7) написание;
- 8) представление работы научному руководителю;
- 9) устранение указанных недостатков.

Вопросы, обязательно рассматриваемые в курсовой работе:

1. *Какое явление исследуется? Какая задача решается? Что исследуется? Что измеряется? Что создаётся, разрабатывается или рассчитывается? Максимально ясно покажите, что именно Вас интересует.*
2. *Почему важно исследовать данное явление? Чем интересен выбранный объект исследования с точки зрения физики? Заинтересуйте темой работы.*
3. *Цель работы.* Чётко сформулируйте цель работы.
4. *Какая методика исследования выбрана и почему? Покажите её преимущества или возможности при проведении данного исследования.*
5. *Результаты работы.* Перечислите основные, наиболее важные результаты работы. Поясните, что вы считаете самым важным и почему. Затем перечислите другие, полученные Вами результаты.
6. *Погрешности измерений.* Покажите, как они влияют на надёжность результатов.
7. *Обсуждение результатов.* Сопоставьте, сравните полученные результаты с известными. Это могут быть табличные данные, данные других авторов. Удалось ли разобраться в вопросах, сформулированных при постановке цели? Обязательно укажите, достигнута ли цель работы и закончено ли исследование?

8. *Выводы.* Что установлено в результате проведённого экспериментального исследования? Что удалось надёжно выяснить? Какие факты заслуживают доверия?

Работа экспериментального характера должна содержать следующие измеренные данные, результаты их обработки и анализа:

1. Расчетные формулы.
2. Схема экспериментальной установки. Обозначения.
3. Вывод расчетной формулы.
4. Результаты измерений.
5. Результаты вычислений.
6. Результаты измерений и вычислений, сведенные в таблицу.
7. Обсуждение и сравнение полученных результатов.
8. Оценка точности полученных результатов.
9. Выводы.

Структура курсовой работы: титульный лист, аннотация, содержание, введение, теоретическая часть, эксперимент, результаты, обсуждение результатов, выводы, заключение, благодарности, список литературы, приложение.

Оформление курсовой работы должно соответствовать следующим требованиям:

1. На *титульном листе* работы должно быть указано: Ф.И.О. автора, № группы, наименование факультета, института, университета, где работа выполнялась, кто научный руководитель.
2. Обязательным является написание *аннотации*, которая размещается после титульного листа и не превышает 1000 знаков. Аннотация – это краткая характеристика содержания курсовой работы. Аннотация содержит ответы на вопросы: «Каков объект исследования? Что исследуется? Каков метод исследования? Каков диапазон изменяемых параметров? Что удалось выяснить или установить? В чем новизна работы? Сделан ли анализ погрешностей и каковы причины возможных ошибок? Для каких областей знаний могут быть полезны результаты?».
3. Во *введении* прежде всего следует обосновать необходимость предлагаемого исследования; объяснить ваш интерес и ценность выбранного научного направления для фундаментальной или прикладной физики. Следует дать ответы на вопросы: «Что известно о задаче? Кто решал и какими методами? Какие результаты были получены до вас? Надежны ли они? Ясно покажите, что собственно вы собираетесь исследовать; выделите «свой сектор» в проблеме; четко сформулируйте цель. Покажите, с помощью какой методики будет решена задача. Осветите сильные и слабые стороны используемых методов, сложность и трудности измерений физических величин, возможные ошибки. Вы должны ответить на вопрос: «Зачем проводили данный эксперимент и какова его цель?».
4. *Теоретическая часть* работы должна показать комплекс взглядов, представлений и идей, направленных на толкование, объяснение исследуемого явления. Задача теоретической части – глубже разобраться в сущности выбранной задачи. Эта часть показывает уровень понимания предмета исследования, вводит читателя в круг проблем, дает ясное представление о том, на что будут направлены усилия при проведении эксперимента и почему. Помните, что эксперимент осуществляется на основе теории, определяющей постановку задач и интерпретацию его результатов. В главе «Обсуждение результатов» вы будете обращаться к гипотезам, физическим моделям и представлениям, расчетам или известным фактам, изложенным в теоретической части. Изложенный материал должен быть сопоставим с полученными результатами, проверен экспериментально.

5. *Экспериментальная часть* является основной в курсовой работе по физике. В ней подробно описывается экспериментальная установка, особое внимание уделяется тем ее элементам, которые могут влиять на результаты измерений. Следует привести ее схему. Схемы способствуют ясности изложения. Однако обратите внимание на аккуратность при их графическом выполнении. Тщательно опишите методику измерений. Здесь следует ясно изложить идею метода, остановиться на средствах измерений и кратко – на возможных ошибках. Обратите внимание на надежность представляемых результатов. Опишите последовательность операций, способов и приемов, которые характеризуют технологию эксперимента. Как можно полнее ответьте на вопросы: «Как было сделано? Сколько? Как удалось? Каким методом получен результат?» и т.д. Информация о проведении опыта позволяет другим исследователям воспроизвести его.
6. В разделе *«Результаты»* излагаются факты и только факты. Они должны быть изложены беспристрастно. Представленный результат должен быть охарактеризован достаточно полно, т.е. должны быть показаны условия, в которых он получен. Не пренебрегайте мелочами. Опишите подробно: что замечено, на что обратили внимание, что показалось странным или удивительным. Не следует выбрасывать полученную зависимость только потому, что она не согласуется с вашими представлениями. Мы исследуем явления действительности и наши знания сегодня могут быть неполными. Ваша работа сейчас и направлена на получение, добывание этих новых знаний. Часто результаты измерений представляются в виде таблиц. Это первичные, основные данные. Скажите, насколько они воспроизводимы и укажите погрешность измеренных величин. Это наша святая обязанность. Особое внимание – графикам. В названии необходимо показать, что изображено. Не сокращайте его текст. Он должен быть достаточно полон. Часто графики более информативны, чем слова. О рисунках. Они обязательны при описании экспериментальной установки и отдельных ее частей с точки зрения физики процесса. Погрешность полученных результатов и возможные ошибки должны быть описаны здесь подробно. Не пишите общих фраз типа «погрешность измерения остальных напряжений – 2 %». Лучше скажите, какими приборами измеряли и как определялись погрешности. Постарайтесь ответить на вопрос: «Зачем нужна информация об ошибках в моем исследовании?» Помните, что оценка погрешностей необходима для извлечения из совокупности данных наиболее близких к истине результатов, чтобы вовремя заметить несоответствия и допущенные ошибки, разумно организовать измерения и правильно установить точность полученных результатов. Возможно, вам полезно обратиться к специальной литературе.
7. Раздел *«Обсуждение результатов»*. Это центральная, наиболее важная часть работы. Здесь хранится критически осмысленная, переработанная информация о полученных вами данных. Именно здесь должен быть проведен их анализ и синтез. Во-первых, нужно выделить главный, основной результат. Возможно, это единственный график, единственная надежно измеренная величина, одна или несколько фотографий. Покажите ценность добытой информации и насколько устойчивы полученные данные к изменениям условий, четко определите область параметров окружающей среды, где данные верны. Во-вторых, необходимо сопоставить полученные результаты с изложенными в теоретической части. В-третьих, обратите внимание на результаты, сопутствующие основному. Обсуждение результатов должно быть взаимосвязано с названием работы. Читатель должен видеть, как вы, рассуждая, исследуете то, что отражено в названии. Задача этой части работы – понять, объяснить механизм изучаемого процесса, найти причину наблюдаемого явления. Прежде всего, обсудите результат, используя известные физические модели других авторов. Отметьте то, что поддается объяснению, и что

не вписывается в рамки известных вам теорий. Сделайте на этом акцент, заострите внимание читателя. Четко сформулируйте то, что не можете объяснить старыми теориями. Придумайте свое красивое толкование, ясно изложите гипотезы, покажите, как можно трактовать новый результат.

8. В отличие от аннотации, где отмечается ценность и применимость сделанного, в разделе «*Выводы*» следует отметить существо сделанного. Обратите внимание: оглавление показывает, чем занимались, аннотация – что сделано и ценность труда, а выводы перечисляют, что установлено. Поэтому эти части не повторяют, а дополняют друг друга, облегчая читателю ориентировку в поиске нужной информации и оценки работы.
9. Раздел «*Заключение*» отражает степень перспективности проведенного исследования, помогает понять ценность выбранной задачи. В заключении вы даете собственную оценку работе и вправе высказать мнение о нецелесообразности проведения дальнейших работ, если ваши аргументы достаточно убедительны. Покажите, что нового и полезного может дать развитие данной темы. Расскажите о новых, оригинальных постановках экспериментов.
10. Раздел «*Библиографический список*» располагается в конце работы и служит важным ее дополнением. Если использовали чью-то информацию, обязательно сделайте ссылку. Скажите, что рассматриваемый вопрос хорошо освещен, раскрыт или описан у автора имярек и вы его приводите полностью. Не включайте в список труды, которые вы не использовали и хотели бы включить только из соображений «важности». Если приводите устную информацию, например, чье-то мнение или советы, сделайте ссылку (имярек – частное сообщение, дата). Объем и качество используемой литературы показывает, насколько автор владеет основной, необходимой и современной информацией. Специалист после чтения аннотации и выводов обычно знакомится со списком литературы и сразу видит, какое место занимает работа в информационном потоке. Обратите внимание на то, как оформлен библиографический список. В качестве руководства воспользуйтесь рекомендациями ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Защита курсовых работ проходит на занятиях в форме докладов.

2. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

**«ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ:
Волновая и геометрическая оптика в задачах и
эксперименте»**

для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика», бакалавриат, по очной форме обучения

<i>Наименование дисциплины</i>	<i>Направление подготовки и уровень образования Название программы/профиля</i>	<i>Количество зачетных единиц</i>
«ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»	44.03.05 “Педагогическое образование”, профиль “Физика и информатика”, бакалавриат, по очной форме обучения	1
Смежные дисциплины по учебному плану		
Предшествующие: курс общей физики (оптика)		
Последующие: квантовая механика, методика преподавания физики, техника школьного эксперимента		

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ			
	<i>Форма работы</i>	<i>Количество баллов 40%</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
Текущая работа	Посещение занятий	3	5
	Выполнение плановых учебно-исследовательских работ	5	15
	Самостоятельная работа	8	10
	Научно-исследовательская работа	8	10
Итого		24	40

ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ			
	<i>Форма работы</i>	<i>Количество баллов 60 %</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
	Курсовая работа	36	60
Итого		36	60

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ			
Тема	Форма работы	Количество баллов	
		min	max

Базовый раздел	Разработка комплекса задач по оптике, сочетающих их теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.	0	10
Итого		0	10
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного раздела)		min	max
		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60–72	Зачтено/3 (удовлетворительно)
73–86	Зачтено/4 (хорошо)
87–100	Зачтено/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 № 1
от «13» IX 2017 г.

ОДОБРЕНО
на заседании научно-методического совета
Протокол № 1
от «27» сентября 2017 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся

**«ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ:
Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)**
Профиль: **физика и информатика**
Квалификация (степень): **бакалавр**

Составитель: Черных А.Г., доцент



ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
на фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ:
Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика», бакалавриат, по очной форме обучения

Барановым Александром Михайловичем, доктором физико-математических наук, профессором, проведена экспертиза фонда оценочных средств (ФОС) РПД «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте», разработанной кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры физики и методики обучения физике КГПУ им. В.П. Астафьева Черных А.Г.

Разработчиком представлен комплект документов, включающий: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины, которыми должны овладеть студент в результате освоения дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»; темы и экспериментальные задания учебно-исследовательских работ, требования к составлению отчетов по учебно-исследовательским работам, темы и рекомендации для самостоятельной и научно-исследовательской работы; темы курсовых работ; методические материалы, определяющие процедуры проведения оценивания.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» соответствует требованиям, предъявляемым к структуре и содержанию фондов оценочных средств ОПОП ВО по направлению бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика». Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть студенты в результате освоения ОПОП ВО, соответствует:

- ФГОС ВО «Образование и педагогические науки» по направлению бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика»;
- Положению о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам бакалавриата в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

Материалы для оценки результатов освоения ОПОП ВО:

- разработаны на основе принципов валидности, эффективности, надёжности, объективности;
- соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

- Методические материалы ФОС содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.
- Направленность ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика».
- Объём ФОС соответствует учебному плану подготовки.
- 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 «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» по направлению бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика» отвечают требованиям, предъявляемым к структуре и содержанию фондов оценочных средств.

Д.ф.-м.н., профессор,
профессор кафедры физики
и методики обучения физике
Красноярского государственного
педагогического университета им. В.П. Астафьева

Контактные данные:
660049, Красноярск, ул. Перенсона, 7; ауд. 2-15



А.М. Баранов

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» является определение соответствия учебных достижений обучающихся запланированным результатам обучения и требованиям ОПОП ВО, РПД «Оптика».

1.2. ФОС по дисциплине «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» решает задачи:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО «Образование и педагогические науки» по направлению бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика»;
- управление процессом достижения реализации ОПОП ВО, определенных в виде набора компетенций;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» 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 44.03.05 Педагогическое образование. Профиль: Физика и информатика. Квалификация: бакалавр.
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата 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

Компетенция	Этап формирования компетенции	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство	
				Номер	Форма
ОК-3. Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	Ориентировочный	вводный курс физики; оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Когнитивный	оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Праксиологический	оптика; квантовая механика; математика	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Рефлексивно-оценочный	оптика; математика	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа
ОК-6. Способность к самоорганизации и самообразованию	Ориентировочный	вводный курс физики; оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы

ю.					й работы
	Когнитивный	оптика; математика	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Праксиологический	оптика	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Рефлексивно-оценочный	оптика; квантовая механика;	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа
ОПК-1. Готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.	Ориентировочный	вводный курс физики; оптика); математика	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Когнитивный	оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Праксиологический	оптика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Рефлексивно-оценочный	оптика; квантовая методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа
ОПК-5. Владение основами профессиональной этики и речевой культуры.	Ориентировочный	вводный курс физики; оптика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Когнитивный	оптика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Праксиологический	оптика; методика преподавания	Текущий контроль	2	Выполнение

	й	физики; техника школьного эксперимента	успеваемости		учебно-исследовательской работы
	Рефлексивно-оценочный	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа
ПК-1. Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями стандартов.	Ориентировочный	вводный курс физики; оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Когнитивный	оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Праксиологический	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Рефлексивно-оценочный	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа
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; оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Когнитивный	оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Праксиологический	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	2	Выполнение учебно-исследовательской работы

	Рефлексивно-оценочный	оптика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа
ПК-8. Способность проектировать образовательные программы.	Ориентировочный	вводный курс физики; оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Когнитивный	оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Практиологический	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Рефлексивно-оценочный	оптика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа
ПК-9. Способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся.	Ориентировочный	вводный курс физики; оптика; математика	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Когнитивный	оптика; математика	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Практиологический	оптика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Рефлексивно-оценочный	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа
ПК-11. Готовность использовать систематизированную	Ориентировочный	вводный курс физики; оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы

<p>нные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.</p>					ательской работы
	Когнитивный	оптика; математика	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Праксиологический	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Рефлексивно-оценочный	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа
<p>ПК-12. Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.</p>	Ориентировочный	вводный курс физики; оптика; математика;	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Когнитивный	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Праксиологический	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Текущий контроль успеваемости	2	Выполнение учебно-исследовательской работы
	Рефлексивно-оценочный	оптика; квантовая механика; методика преподавания физики; техника школьного эксперимента	Промежуточная аттестация	1	Курсовая работа

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: темы курсовых работ.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство – курсовая работа; разработчик Черных А.Г.

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – курсовая работа

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
--------------------------------	---	---	---

	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-1. Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями стандартов.	Обучающийся на высоком уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности	Обучающийся на среднем уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности	Обучающийся на удовлетворительном уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины

	величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем.	величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем.	методов и подходов; получает сведения о точности получаемых величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем.
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.	Обучающийся на высоком уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает учебно-исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем; проводит учебно-исследовательскую работу и подготовил публикацию, доклад, презентацию и т.п. результаты учебно-исследовательской работы.	Обучающийся на среднем уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает учебно-исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем.	Обучающийся на удовлетворительном уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем.
ПК-8. Способность проектировать образовательные программы.	Обучающийся на высоком уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем; проводит учебно-	Обучающийся на среднем уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем.	Обучающийся на удовлетворительном уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи

	исследовательскую работу и подготовил публикацию, доклад, презентацию и т.п. результаты учебно-исследовательской работы.	схем.	получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем.
ПК-9. Способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся.	Обучающийся на высоком уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем; проводит учебно-исследовательскую работу и подготовил публикацию, доклад, презентацию и т.п. результаты учебно-исследовательской работы.	Обучающийся на среднем уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем.	Обучающийся на удовлетворительном уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений; анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем.
ПК-11. Готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.	Обучающийся на высоком уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений, анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем; проводит исследовательскую работу и подготовил публикацию,	Обучающийся на среднем уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений, анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем; проводит исследовательскую работу.	Обучающийся на удовлетворительном уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений, анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем; проводит

	доклад, презентацию и т.п. результаты учебно-исследовательской работы.		исследовательскую работу.
ПК-12. Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.	Обучающийся на высоком уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений, анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем; проводит исследовательскую работу и подготовил публикацию, доклад, презентацию и т.п. результаты учебно-исследовательской работы.	Обучающийся на среднем уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений, анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем; проводит исследовательскую работу.	Обучающийся на удовлетворительном уровне проводит экспериментальные исследования оптических явлений, анализирует и обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований оптических явлений; ставит и решает исследовательские задачи в области оптических явлений на основе рассмотренных в курсе дисциплины методов и подходов; получает сведения о точности величин, источниках вероятных ошибок; владеет культурой записи получаемой информации в виде таблиц, графиков, схем; проводит исследовательскую работу.

4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

4.1. Фонд включает: темы курсовых работ.

4.2. Оценочные средства

4.2.1. Оценочное средство – курсовая работа; разработчик Черных А.Г.

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – курсовая работа

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – курсовая работа

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Новизна полученных результатов	10
Оригинальность полученных результатов	10
Достоверность полученных результатов	10
Достигнута ли цель?	10
Личный вклад автора	10
Оформление и защита работы	10
Максимальный балл	60

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля

успеваемости

- 5.1. Фонды оценочных средств включают: учебно-исследовательские работы – темы, задания.
- 5.2. Оценочные средства
 - 5.2.1. Оценочное средство – учебно-исследовательские работы; разработчик Черных А.Г.

Критерии оценивания по оценочному средству 2 – учебно-исследовательские работы

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнение учебно-исследовательских работ и оформление отчета	5
Понимание физики выполняемых учебно-исследовательских работ	5
Понимание перспектив развития учебно-исследовательских работ	5
Максимальный балл	15

6. 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.*

7. Оценочные средства для промежуточной аттестации

7.1. Типовые темы курсовых работ

1. Флуоресцентные характеристики растений, обработанных физиологически активными веществами.
2. Теоретическое, экспериментальное и компьютерное исследование каустики.
3. Измерение показателя преломления среды (подсолнечного масла).
4. Изучение структуры поверхности компакт-диска.
5. Экспериментальные задачи по оптике для подготовки старшеклассников к участию в физических олимпиадах высокого уровня.
6. Создание комплекта видеозаписей лекционных экспериментов по оптике.
7. Механизм образования радуги.
8. Создание комплекта методических материалов по сложным вопросам школьного курса оптики для подготовки старшеклассников к школьному, муниципальному и региональному этапам олимпиады по физике.
9. Изучение роли дифракционных явлений в формировании оптического изображения.
10. Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации света.
11. Получение и исследование поляризованного света.
12. Геометрическая оптика и простые оптические системы. Основные типы задач и решений.
13. Применение оптики и фотоники в медицине и биологии.

8. Оценочные средства для текущего контроля

8.1. Темы и задания учебно-исследовательских работ

1. Предмет помещен на расстоянии 25 см перед передним фокусом собирающей линзы.

- Изображение предмета получается на расстоянии 36 см за задним фокусом. Определить фокусное расстояние. Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.
2. Фокусное расстояние двух тонких линз равно f_1 и f_2 . Чему равно фокусное расстояние системы из этих двух линз, собранных вместе? Чему равна оптическая сила этой системы? Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.
 3. На каком расстоянии от линзы расположен предмет, если расстояние между предметом и его действительным изображением минимально? Фокусное расстояние линзы f . Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.
 4. Предмет в виде отрезка длины l расположен вдоль оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием f , дающей действительное изображение всех его точек. Середина отрезка расположена на расстоянии a от линзы. Определите продольное увеличение предмета. Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.
 5. Источник света находится на расстоянии 90 см от экрана. Тонкая собирающая линза, расположенная между экраном и источником, дает четкое изображение источника на экране в двух положениях. Определите фокусное расстояние линзы, если расстояние между положениями линзы, дающими четкое изображение, 30 см. Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.
 6. Система состоит из двух одинаковых линз с общей оптической осью. Расстояние между линзами l , фокусное расстояние линз f . Найдите фокусное расстояние системы, если $l \ll f$. Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.
 7. Положительная линза дает действительное изображение с увеличением в два раза. Определить фокусное расстояние линзы, если расстояние между линзой и изображением равно 24 см. Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.
 8. С помощью линзы с фокусным расстоянием F на экране получают уменьшенное и увеличенное изображение предмета, находящегося на расстоянии L от экрана. Найти отношение размеров изображений в обоих случаях. Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.
 9. На некотором расстоянии от тонкой собирающей линзы помещен предмет и на экране получено его изображение. При этом линейное увеличение оказалось равным V_1 . Затем предмет был приближен к линзе на расстояние L от своего предыдущего положения. Передвижением экрана снова получено четкое изображение и измерено линейное увеличение. Оно оказалось равным V_2 . Определить фокусное расстояние линзы. Теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой.

8.2. Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы

Сборник задач по физике / Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М., Колачевский Н.Н., Косоуров Г.И., Мазанько И.П. / Изд. 2-е, перераб. – М.: Наука; Гл. Ред. физ.-мат. лит.-ры, 1970. – 415 с. №№ заданий: 511; 523; 524; 525; 527; 545; 554; 565; 567.

8.3. Примерный перечень тем для научно-исследовательской работы

1. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКЕ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОВЕРКОЙ. Разработать комплекс задач, сочетающих их теоретическое решение с последующей экспериментальной проверкой. Дать методические указания для успешного проведения таких занятий на уроках физики в школе.
2. Эффект Тальбота (самоизображение двумерных периодических структур).

2.2. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»

для обучающихся по направлению бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика», по очной форме обучения

Для проведения анализа учебных достижений студентов по дисциплине «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте» применяются:

1. Тестирование.
2. Учебно-исследовательские работы.
3. Отчет по учебно-исследовательским работам.
4. Курсовая работа.
5. Мониторинг посещаемости занятий и качества выполнения студентами практических работ (в т.ч. СР, НИР).
6. Рейтинговый контроль знаний студентов.
7. Публикация, доклад, презентация, представление и т.п. результатов учебной, просветительской и научно-исследовательской работы.
8. Изготовление образцов экспериментальных установок, фото-, видео-, компьютерных презентаций, демонстрирующих протекание экспериментов, и т.п., по теме, определенной преподавателем.
9. Электронное портфолио.

3. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»

для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика», бакалавриат, 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.: Academia, 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; 2008. - 256 с.	ОБ ИМФИ	30
<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	13 (1980 г.) 2 (1985 г.) 30 (2002 г.) 50 (2006 г.)
<i>Ландсберг Г.С.</i> Оптика: учеб. пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 848 с.	ОБ ИМФИ	20
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
Дополнительная литература		
<i>Матвеев А.Н.</i> Оптика: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2005.	ОБ ИМФИ	20
Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы		
<i>Черных А.Г.</i> 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	www.kvant.info	Доступ через сеть Интернет

физико-математический журнал для школьников и студентов.		
Образовательный журнал «Потенциал» для старшеклассников и учителей	www.potential.org.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 «ПРОФИЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ: Волновая и геометрическая оптика в задачах и эксперименте»

для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «физика и информатика», бакалавриат, по очной форме обучения

<i>Аудитория</i>	<i>Оборудование</i>
Аудитории для практических и лабораторных занятий	
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 съемным 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 и дополнений

в рабочую программу дисциплины

Вносятся следующие изменения:

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры " ____ " _____
201__ г., протокол № ____

Внесенные изменения утверждаю
Заведующий кафедрой

Декан факультета (директор института)

" ____ " _____ 201__ г.