

Гарипов М.М.

Научный руководитель: к.т.н., доцент, Р.Ф. Юнусов

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.

Туполева

420111, г. Казань, Приволжский федеральный округ, ул. К. Маркса, 10

E-mail: optanir@mail.ru

Разработка лабораторной работы по оптике

В КНИТУ-КАИ студенты с младших курсов привлекаются к научно-исследовательской работе. Так на кафедре общей физики существует научный кружок, в котором студенты под руководством заведующего лабораторией оптики доцента Юнусова Р.Ф. [1-3] выполняют различные исследовательские задачи [4-14].

Одной из интересных задач является участие в разработке новых лабораторных работ, совершенствование и внедрение их в учебный процесс. Дело в том, что приобретаемые ныне комплекты лабораторных работ зачастую являются так сказать полуфабрикатами. Особенно это касается лабораторных работ по оптике. Часто приходится вносить существенные изменения в схему исследования и само описание. Итак, имеется комплект оборудования, состоящий из двух оптических рельсов, осветителя со светофильтрами, две собирающие линзы, устройство для получения колец Ньютона, экран, краткое описание и схема опыта. Ставится задача: получить на экране четкое изображение колец Ньютона, измерить их радиусы и по ним вычислить радиус кривизны линзы. Сама работа носит для студентов творческий характер. Ведь когда имеется готовое методическое описание, студент работает как простой исполнитель. Здесь же заранее результат не известен. Поэтому, когда впервые получили на экране четкое изображение колец Ньютона, получили от этого истинное удовлетворение. Нужно было отъюстировать все оптические детали по высоте, найти правильное взаимное расположение оптических скамей и т.д. Сейчас уже все это выглядит достаточно просто. Рельс с осветителем и линзой, создающей параллельный пучок света, располагается под малым углом к устройству колец Ньютона. Само это устройство находится на краю большой оптической скамьи. Кольца Ньютона уже наблюдаются на плоской поверхности сферической линзы. Остается только увеличить это изображение с помощью второй собирающей линзы и получить его на экране. Кольца на экране получаются не совсем правильными, так как свет падает на плоскую поверхность сферической линзы не по нормали, а под некоторым малым углом к ней. Поэтому измерение радиусов колец необходимо проводить в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. На основании проведенных нами исследований изменили предложенный рисунок проведения измерений на более удобную и понятную схему. Также было составлено описание к лабораторной работе, удобное и понятное студентам. Часто студенты затрудняются сдать лабораторную работу из-за недостаточности теоретического материала в описании лабораторной работы. Мы проанализировали наиболее типичные вопросы и включили их в описание. Само описание состоит из трех частей. В первой части приводится определение интерференции и вывод формул для условий максимума и минимума. Сразу после этого идет блок контрольных вопросов и заданий, с помощью которых преподаватель сможет проконтролировать знания студента и степень их понимания. Вопросы и заданий достаточно много, чтобы разнообразить опрос. Что называется интерференцией света? Условия ее возникновения. Что называется показателем преломления вещества? Что такое длина волны и как она зависит от показателя преломления? Записать уравнения плоской волны. Что такое оптическая разность складываемых волн? Нарисовать и объяснить теоретическую схему интерференции. Записать условия максимума и минимума при интерференции света. Какое практическое значение имеет опыт по наблюдению интерференционных колец Ньютона? Объяснить назначение каждой собирающей линзы, входящей в состав экспериментальной установки. Почему кольца Ньютона на экране установки не получаются правильными? Рассмотренная структура методического описания позволяет проводить предварительный опрос перед непосредственным выполнением лабораторной работы, и имеет ряд других достоинств. Таким образом, проведенное нами исследование

позволило создать паспорт лабораторной работы «Кольца Ньютона» и внедрить ее в учебный процесс.

Литература

1. Юнусов Р.Ф. Дифракция света. Зонная пластинка. Учебное пособие. – Казань, Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2012.- 68с.
2. Юнусов Р.Ф. Лабораторные занятия по физике как активная форма обучения// Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в российской авиационной и ракетно-космической промышленности. Международная научно-практическая конференция, Казань, 2014. С.561-562.
3. Юнусов Р.Ф. Разработка презентации по теме: «Дифракционная решетка»// Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в российской авиационной и ракетно-космической промышленности. Международная научно-практическая конференция, Казань, 2014. С.563-565.
4. Юнусов Р.Ф., Юнусова Э.Р. Использование информационных технологий на занятиях по физике// Проблемы и перспективы развития авиации, наземного транспорта и энергетики «АНТЭ -2013». Международная научно-техническая конференция. Казанский государственный технический университет им. А.Н.Туполева. 2013. С. 261-261.
5. Юнусов Р.Ф., Юнусова Э.Р. Определение фокусных расстояний зонной пластинки Френеля//Исследования различных направлений современной науки. Сборник материалов VIII международной научно-практической конференции. Научный центр «Олимп». М., 2016, С.1341-1355.
6. Юнусов Р.Ф., Юнусова Э.Р. Исследование свойств зонной пластинки Френеля//Исследования различных направлений современной науки. Сборник материалов VIII международной научно-практической конференции. Научный центр «Олимп». М., 2016, С.1356-1370.
7. Юнусова Э.Р. Очерк развития представлений о дифракции света»//Актуальные вопросы современной науки. Сборник трудов по материалам международных конкурсов: «Лучший научно-исследовательский проект 2016», «Лучшее научное эссе 2016». Научный центр «Олимп». М., 2016, С.828-830.
8. Гарипов М.М. Столкновение двух тел//Вектор развития современной науки. Сборник материалов X международной научно-практической конференции. Научный центр «Олимп». М., 2016, С. 292-298.
9. Матджумаева Р.Р. Изучение магнитного поля в курсе общей физики// Наука в движении: от отражения к созданию реальности. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (электронное издание). Издательство «Перо». М., 2016. С.378-381.
10. Дербышев А.П., Юнусов Р.Ф. Перспективы использования солнечной энергии// Наука в движении: от отражения к созданию реальности. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (электронное издание). Издательство «Перо». М., 2016. С.174-177.
11. Абдулхаликова К.К. Стоячие волны// Наука в движении: от отражения к созданию реальности. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (электронное издание). Издательство «Перо». М., 2016. С.162-165.
12. Юнусов Р.Ф., Абдулхаликова К.К. Особенности музыкальных звуков//Наука сегодня: теория, практика, инновации. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. Научный центр «Олимп». М., 2016, С.1015-1024.
13. Юнусов Р.Ф., Юнусова Э.Р. Презентация: «Элементы гидродинамики»//Актуальные вопросы современной науки. Сборник научных трудов по материалам международных конкурсов: «Лучший научно-исследовательский проект 2016», «Лучшее научное эссе 2016». Научный центр «Олимп». М., 2016, С.597-605.
14. Юнусов Р.Ф., Абдулхаликова К.К. Изучение музыкальных звуков в курсе общей физики//Современные научные исследования и разработки. – 2016. - №2 (2). С. 67-72.