

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра физики

ФИЗИКА

ВОЛНОВАЯ ОПТИКА. КВАНТОВАЯ ОПТИКА

Лабораторный практикум

Минск
БГАТУ
2011

УДК 53(076.5)
ББК 22.3я7
Ф50

*Рекомендовано научно-методическим советом
агроэнергетического факультета БГАТУ
Протокол № 3 от 14 декабря 2010 г.*

Составители:

кандидат физико-математических наук, доцент *В. П. Дымонт*,
кандидат физико-математических наук, доцент *И. Т. Неманова*,
кандидат технических наук, доцент *В. В. Хроленок*,
кандидат физико-математических наук *В. А. Чернявский*,
кандидат физико-математических наук, доцент *Е. П. Чеченина*,
старший преподаватель *В. Ч. Крулевич*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент учреждения образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет»
П. Н. Логвинович;
кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник
«НПЦ НАН Беларуси по материаловедению» *Т. М. Ткаченко*

Физика. Волновая оптика. Квантовая оптика : лаб. практикум /
Ф50 В. П. Дымонт [и др.]. — Минск : БГАТУ, 2011. — 144 с.
ISBN 978-985-519-427-0.

Издание включает двенадцать лабораторных работ по волновой и квантовой оптике, физике твердого тела. Каждая работа содержит краткое теоретическое введение, описание идеи метода измерений и экспериментальных установок, методики измерений, обработки и представления результатов, подробную схему отчета и набор контрольных вопросов и заданий.

Предназначено для студентов агротехнических специальностей.

УДК 53(076.5)
ББК 22.3я7

ISBN 978-985-519-427-0

© БГАТУ, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	6
1. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	10
1.1. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА.....	10
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.1	
«ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ. КОЛЬЦА НЬЮТОНА»	15
1.2. ДИФРАКЦИЯ СВЕТА.....	21
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.2	
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ВИДИМОГО СВЕТА	
С ПОМОЩЬЮ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ»	37
1.3. ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА	42
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.3	
«ПРОВЕРКА ЗАКОНА МАЛЮСА»	50
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.4	
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА САХАРА	
КРУГОВЫМ ПОЛЯРИМЕТРОМ»	54
2. КВАНТОВАЯ ПРИРОДА	
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.....	61
2.1. ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	61
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.5	
«ЗАКОНЫ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.	
ПРОВЕРКА ЗАКОНА СМЕЩЕНИЯ ВИНА.	
ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАКОНА СТЕФАНА–БОЛЬЦМАНА»	68
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.6	
«ЗАКОНЫ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ СТЕФАНА–БОЛЬЦМАНА»	75
2.2. ВНЕШНИЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	81

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.7	
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕТОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
ФОТОЭЛЕМЕНТА»	86
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.8	
«ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЗАДЕРЖИВАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ	
ОТ ЧАСТОТЫ ПАДАЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА»	91
2.3. ИЗУЧЕНИЕ ЛИНЕЙЧАТЫХ ОПТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ	96
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.9	
«ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРА АТОМА ВОДОРОДА	
И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ РИДБЕРГА»	103
3. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА	107
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.10	
«ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ.	
ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ЗЕЕБЕКА»	124
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.11	
«ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ.	
ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ПЕЛЬТЬЕ»	128
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.12	
«ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВ	
И ЕЕ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ»	133
ЛИТЕРАТУРА	140
СПРАВОЧНЫЕ СВЕДЕНИЯ	141