

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ БЕЛОРУССКОЙ ССР

МИНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ А.М.ГОРЬКОГО

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРОГРАММИРУЕМЫХ
МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРОВ В ЛАБОРАТОРНОМ
ПРАКТИКУМЕ ПО ОПТИКЕ

Минск 1987

Печатается по решению редакционно-издательского совета
МПИИ им. А.М.Горького (протокол № 27 от 28.05.87 г.)

1.

Составили: В.А.Бондарь, Ч.М.Федорков

Рецензенты: Отдел естественно-математического образования
НИИ педагогики МП БССР; Т.И.Развина, кандидат
физико-математических наук.

Методические указания по использованию программируемых микрокалькуляторов в лабораторном практикуме по оптике для студентов физических факультетов пединститутов.

М = $\frac{4309010000 - 484}{1340-87} 10-87$

ВВЕДЕНИЕ

Одним из перспективных путей совершенствования методики преподавания физики как в средней, так и высшей школе является использование вычислительной техники, позволяющей интенсифицировать учебный процесс.

В настоящее время в учебном процессе широкое применение находят разнообразные виды электронно-вычислительной техники, в том числе и программируемые микрокалькуляторы. Портативность, простота в обращении позволяют успешно воспользоваться ими в любой момент для проведения относительно несложного расчета.

Несмотря на то, что возможности программируемых микрокалькуляторов ограничены, решение различных задач на них проходит по этапам, характерным для работы на любой вычислительной машине.

Чтобы пользоваться программируемым микрокалькулятором, необходимо иметь определенные знания и навыки. Прежде всего следует знать возможности микрокалькулятора, приемы решения прикладных задач на вычислительных устройствах, способы разработки вычислительных алгоритмов и написания программ для микрокалькуляторов.

При работе с программируемым микрокалькулятором надо строго соблюдать правила обращения с ним, оговоренные в инструкции, и, прежде всего, — порядок его включения и выключения. Если питание микрокалькулятора осуществляется от сети, то необходимо соблюдать следующую последовательность действий при включении: вначале к микрокалькулятору подключается блок питания, затем блок питания включается в сеть и после этого включается сам микрокалькулятор. Выключение его производится в обратной последовательности. Промежуток времени между выключением и повторным включением микрокалькулятора должен составлять не менее 10 секунд.

Для различных микрокалькуляторов инструкция по вводу и пуску программ может быть общей:

1. Перед использованием программы необходимо внимательно ознакомиться с алгоритмом вычислений и правилами работы с программой.

2. Включить микрокалькулятор.

3. Перевести микрокалькулятор в режим программирования нажатием клавиш F и ПРТ.

4. Ввести программу путем нажатия клавиш, указанных в ней.

5. Перевести микрокалькулятор в режим автоматических вычислений, нажав клавиши F и АВТ.

6. Установить программы на нулевой шаг нажатием клавиши В/0.

7. В точном соответствии с инструкцией ввести исходные данные в соответствующие регистры памяти.

8. Осуществить пуск программы, нажав клавиши С/П.

9. Результат счета получают на индикаторе микрокалькулятора. Если программа предусматривает получение ряда результатов, то их можно извлечь из соответствующих регистров памяти.

Наиболее распространенными являются программируемые микрокалькуляторы "Электроника БЗ-34", "Электроника МК-54", "Электроника МК-56" и "Электроника МК-61". Все они аналогичны по своему устройству и отличаются лишь некоторыми обозначениями на клавишах и формой корпуса.

Программы, написанные применительно к микрокалькулятору "Электроника БЗ-34", язык которого незначительно отличается от языка других микрокалькуляторов, могут быть легко изменены для использования на микрокалькуляторах "Электроника МК-54", "Электроника МК-56" и "Электроника МК-61". Ниже приведена таблица соответствия клавиатур различных программируемых микрокалькуляторов.

МК-БЗ-34	"Электроника БЗ-34"	"Электроника МК-54", "Электроника МК-56", "Электроника МК-61"
1.	ИП	П → х
2.	П	х → П
3.	ху	←
4.	↑	В ↑
5.	А	а
6.	В	б
7.	С	с
8.	Д	д
9.	все нл	зн ↑
10.	все вс	ос ↑
11.	все тг	тг ↑

Широкие возможности для применения программируемых микрокалькуляторов имеются при изучении курса общей физики во время работы в лабораториях физического практикума. При выполнении лабораторных работ студентам предстоит математически обработать информацию, снимаемую с экспериментальной установки, сделать на основании такой обработки физические выводы и оценить погрешность проводимых измерений. Математическая обработка результатов измерений специфична для каждой лабораторной работы и, как правило, включает один или несколько элементов анализа прямых, косвенных или совместных измерений. Это требует составления отдельных блоков-программ для каждой лабораторной работы.

Ниже приведены готовые блоки-программы для лабораторных работ по разделу курса общей физики "Оптика", описание которых дано в пособии "Методические указания к лабораторным работам по оптике" (Мн., МПТИ им. А.М.Горького, 1980). Программы составлены для микрокалькулятора "Электроника БЗ-34".

Успешное выполнение лабораторных работ невозможно без постоянного контроля за качеством усвоения материала. Программируемые микрокалькуляторы дают возможность осуществлять автоматизированный контроль уровня предварительной подготовки студентов к лабораторным работам и самоконтроль. Варианты необходимых для этого программ также составлены и приведены в пособии.

После выполнения эксперимента студент должен ознакомиться с имеющимся в работе описанием программы, ввести ее в микрокалькулятор (а также необходимые данные эксперимента) и выполнить расчет. Опыт показывает, что чаще всего ошибки возникают при наборе описательной части программы из-за невнимательности: не соблюдается последовательность записи, пропускаются данные и т.д. Поэтому при вводе программы и исходных данных в микрокалькулятор следует быть внимательным и строго выполнять операции в указанной последовательности. Необходимо также иметь в виду, что предполагаемые программы составлены таким образом, что ввод исходных данных обязательно проводится в единицах системы СИ.

О ПРИБЛИЖЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ

Числовые значения величин, с которыми приходится иметь дело при выполнении лабораторных работ, являются приближенными. К приближенным числам относятся: результаты измерений различных

$$1. h\nu = 0. \quad 2. h\nu < \Delta E. \quad 3. \frac{hc}{\lambda} < \Delta E. \quad 4. h\nu > \Delta E. \quad 5. h\nu \neq 0.$$

ΔE – ширина запрещенной зоны.

IV. Спектральная характеристика фотоэлемента выражает зависимость чувствительности фотоэлемента от :

1. интенсивности света;
2. величины светового потока;
3. длины световой волны ;
4. свойств материала фотоэлемента ;
5. напряжения, поданного на фотоэлемент.

V. Чтобы полупроводниковые фотоэлементы с запирающим слоем создавали ток в цепи, достаточно :

1. осветить их светом ;
2. включить в цепь источник электродвижущей силы ;
3. воздействовать на них магнитным полем;
4. приложить к ним напряжение соответствующей полярности и величины ;
5. верны утверждения 2 и 4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оксман В.М. Применение микрокалькуляторов при решении задач по электротехнике с основами промышленной электроники. - М.: БНМцентр, 1980.
2. Блох М.Ш., Павловский А.И., Пенкрат В.В. Программирование на микрокалькуляторах. - Мн.: Выш. школа, 1981.
3. Поснов Н.Н., Поснова М.Ф. Микрокалькуляторы "Электроника БЗ" в учебной лаборатории. - Мн.: Изд-во БГУ им.В.И.Ленина, 1981.
4. Цветков А.Н., Епанегников В.А. Прикладные программы для микро-ЗЕМ "Электроника БЗ-34", "Электроника МК-56", "Электроника МК-54". - М.: Финансы и статистика, 1984.
5. Дьяконов В.П. Справочник по расчетам на микрокалькуляторах. - М.: Наука, 1985.

6. Поснова М.Ф., Поснов Н.Н. Микрокалькуляторы с программным управлением в учебной лаборатории. - Мн.: Изд-во Университет., 1985.
7. ЭВМ в курсе общей физики/ Под ред. А.Н.Матвеева. - М.: Изд-во МГУ, 1982.
8. Пухначев Ю.В., Данилов И.Д. Микрокалькуляторы для всех. - М.: Знание, 1986,
9. Применение микрокалькуляторов при обучении физике в средних профтехучилищах: Метод. рекоменд. - М., 1982.
10. Использование микрокалькуляторов в учебном процессе. - Мн.: Выш. школа, 1984.
11. Кубичев Е.А. ЭВМ в школе. - М.: Педагогика, 1986.
12. Методика решения задач по физике с применением программируемого микрокалькулятора: Метод.рекоменд. - Мн., 1986.
13. Машбиц Е.И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы.- М.: Знание, 1986.
14. Талызина Н.Ф., Габай Т.В. Пути и возможности автоматизированного обучения. - М., 1977.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение	3
О приближенных вычислениях	5
Вариант программы для контроля предварительной подготовки студентов	9
Работа № 1. Определение фокусных расстояний линз и сферического зеркала	11
Работа № 2. Изучение погрешностей линз	14
Работа № 3. Изучение микроскопа	15
Работа № 4. Изучение зрительной трубы	18
Работа № 5. Измерение показателя преломления и средней дисперсии веществ с помощью рефрактометра.	20
Работа № 6. Определение дисперсии и разрешающей силы стеклянной призмы	21
Работа № 7. Изучение основных характеристик источника света	24
Работа № 8. Проверка основных законов фотометрии	26
Работа № 9. Определение длины волны света при помощи би-призмы Френеля	27
Работа № 10. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	29
Работа № 11. Изучение интерферометров ИТР-1 и ШИ-3	31
Работа № 12. Определение длины волны с помощью зонной пластинки	32
Работа № 13. Изучение дифракционной решетки	34
Работа № 14. Изучение дифракции света на ультрафиолетовых волнах	39
Работа № 15. Проверка закона Малюса	42
Работа № 16. Определение угла Брюстера и диэлектрической проницаемости стекла	43
Работа № 17. Изучение поляризации обыкновенного и необыкновенного лучей при двойном лучепреломлении	45
Работа № 18. Изучение вращения плоскости поляризации	46
Работа № 19. Определение характеристик натяжений нагруженных моделей методом фотоупругости	47

Работа № 20.	Измерение концентрации растворов с помощью фотоэлектрического колориметра.	48
Работа № 21.	Изучение поглощения света твердыми телами	49
Работа № 22.	Измерение температуры нагретых тел	51
Работа № 23.	Изучение основных законов внешнего фотоэффекта	53
Работа № 24.	Исследование спектральной чувствительности полупроводникового фотоэлемента	56
Литература		57

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ