

- г) «В сутках 24 часа» И «В 1 минуте 60 секунд».
- h) НЕ «акула живет в морях и океанах».
- i) «Бегать – это глагол» ИЛИ «6 – это целое число».

Предложенный подход будет способствовать развитию логического мышления у школьников. Разработанный материал может быть использован учителями информатики при рассмотрении темы «Представление о логике высказываний. Множества и операции над ними» в 7 классе.

УДК 004.42(07)

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ

INTERDISCIPLINARY ASPECTS OF STUDY PROGRAMMING BY FUTURE TEACHERS OF PHYSICS AND INFORMATICS

Г. А. Заборовский / G. A. Zaborovsky

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

В докладе рассмотрены междисциплинарные аспекты изучения программирования будущими учителями физики и информатики.

The report considers the interdisciplinary aspects of the study of programming by future teachers of physics and informatics.

Ключевые слова: алгоритм, программирование, информатика, физика.

Keywords: algorithm, programming, computer science, physics.

Основой профессиональной подготовки учителя физики и информатики является формирование предметных и метапредметных компетенций в области физики, математики, информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Стремительное развитие современной науки и техники, и прежде всего ИКТ, требует постоянной коррекции содержания учебных программ и уточнения формируемых компетенций. В этих условиях исследование междисциплинарных аспектов подготовки учителя физики и информатики актуально как в теоретическом, так и практическом плане.

Традиционно формирование навыков составления алгоритмов и их программной реализации чаще всего осуществляется на задачах с математическим содержанием. Так, использование алгоритмической конструкции «ветвление» отрабатывается на проверках выполнения условий: положительное или отрицательное, четное или нечетное число. Циклы отрабатываются на вычислениях сумм и произведений чисел, а также в задачах обработки числовых массивов и матриц. Такой подход позволяет решать однотипные математические задачи, однако вызывает затруднения при переходе к решению пра-

ктико-ориентированных задач с физическим или техническим содержанием, несмотря на то что они используют те же алгоритмы.

В основу проектирования содержания дисциплины «Технологии программирования и методы алгоритмизации» для специальности «Физика и информатика» нами положена концепция формирования навыков алгоритмизации при решении практических задач с физическим и техническим содержанием. Так, для отработки циклов используются задачи на движение и модели физических процессов, например, уменьшение уровня радиации или рост количества нейтронов.

Рассмотрим междисциплинарные аспекты содержания лабораторных работ раздела «Создание приложений Windows Forms», которые, на наш взгляд, могут служить моделью формирования предметных и метапредметных компетенций. Все восемь работ этого раздела ориентированы на формирование практических навыков разработки приложений образовательного назначения (тестов, моделей, демонстраций) по физике, математике, информатике (14 из 22 примеров и 40 из 74 заданий для самостоятельной работы). Их предлагается выполнять в форме мини-проектов с развитыми интерфейсами, интерактивными элементами, меню, диалоговыми окнами. Особое внимание уделяется таким заданиям, которые, с одной стороны служат формированию универсальных алгоритмов, и при этом могут быть использованы при компьютерном моделировании, решении задач по физике, а также в лабораторных или демонстрационных экспериментах, что имеет практическое значение в условиях недостаточной оснащенности учреждений образования традиционными учебными демонстрациями по физике.

Вводная лабораторная работа «Разработка приложений Windows Forms» имеет целью первоначальное знакомство с компонентами Windows-приложений. Однако уже здесь алгоритмические конструкции if-else предлагается реализовать на примерах простейших тестов по физике: с использованием элементов radioButton (выбор единственного верного ответа) и checkBox (выбор нескольких верных ответов). Предлагаемые для самостоятельной работы задания имеют практическую направленность, например, создание простого калькулятора или приложения для расчета сопротивления при последовательном или параллельном соединении резисторов. В работе 2 «Интерактивное управление параметрами Windows-приложений» формируются навыки динамического управления расчетами и моделями с использованием элементов trackBar и numericUpDown (расчет силы тока, расхода топлива, стоимости потребляемой электроэнергии).

В работе «Использование таймера. Анимация» студенты учатся создавать простейшие виртуальные приборы (часы, секундомер), что актуально в условиях недостаточного оснащения кабинета физики, демонстрации физических законов и явлений (движение Луны вокруг Земли по эллиптической траектории). Дополнительной мотивацией служит использование фотореалистичных изображений для иллюстрации исторических опытов, например, падение яблока с Пизанской башни. Работы «Использование меню и диалоговых

окон» и «Графические возможности C#» представляют собой мини-проекты, состоящие из последовательности связанных заданий, при выполнении которых студенты не только учатся оформлять удобный графический интерфейс с помощью меню и диалогов, но и получают в результате текстовый и графический редакторы. Все это способствует формированию метапредметных компетенций.

Работа «Построение графиков и диаграмм» нацелена на формирование практических навыков визуализации экспериментальных или теоретических данных. Сначала подробно рассматриваются особенности построения графика на примере уравнения гармонических колебаний $y(t) = A \sin(\omega t)$, где амплитуда A и частота ω задаются элементами `numericUpDown`. Затем предлагается самостоятельно создать демонстрации затухающих колебаний, биений и фигур Лиссажу в результате сложения колебаний. Использование элементов управления `trackBar` и `numericUpDown` позволяет не просто визуализировать данные, но и исследовать рассматриваемые законы в динамике при интерактивном изменении параметров. Изучение построения столбчатых и круговых диаграмм реализовано на примерах изменения температуры, вкладов в банках, уровня радиации.

Работа с матрицами вызывает затруднение как в курсах математики, так и программирования, где традиционно довольно подробно рассматриваются алгоритмы формирования и преобразования числовых массивов (обращение, транспонирование матриц). При этом заметим, что работа с матрицами является основой растровой графики, которая изучается в школе уже с 6 класса, однако некоторые базовые понятия растровой графики (растр, цветовые модели, сложение цветов, градиентная заливка) вызывают затруднения даже у студентов. Преодолеть эти затруднения путем наглядной демонстрации алгоритмов работы с растровыми изображениями призвана лабораторная работа «Работа с растровой графикой». Класс `Bitmap` позволяет создать растровый объект битовый образ изображения (матрицу яркостей точек изображения), например, из графического файла. Остается применять к нему алгоритмы работы с матрицами, которые легко наглядно продемонстрировать. Сначала демонстрируется получение цвета сложением трех составляющих RGB и получение градиентов, затем коррекция яркости изображения и цвета путем управления значениями матрицы пикселей изображения. Наконец, демонстрируются повороты и отражения изображений путем преобразования столбцов и строк матриц.

Завершается рассматриваемый цикл работой «Программирование моделей и демонстраций». Среда MS Visual Studio предоставляет широкие вычислительные и графические возможности для компьютерного моделирования физических процессов и явлений. Например, модифицируя рассмотренные ранее алгоритмы работы с матрицами пикселей и используя закон сложения колебаний, студенты не испытывают затруднений при создании демонстрации явления интерференции (опыт Юнга) с интерактивным управлением длиной волны и расстоянием между источниками.

Следует учитывать также, что на 2 и 3 курсах параллельно с дисциплиной «Технологии программирования и методы алгоритмизации» студенты специальности «Физика и информатика» изучают курс общей физики, что является дополнительной мотивацией к реализации межпредметных связей. Результаты двухлетней апробации рассмотренных лабораторных работ в четырех группах специальности «Физика и информатика» показали, что наиболее успешными и полезными для обеих дисциплин оказываются задания по отработке основных алгоритмических конструкций при создании учебных компьютерных демонстраций: от простейших задач по механике (кинематика), электричеству (законы постоянного тока), геометрической оптике (законы преломления и отражения, построение хода лучей в линзах и зеркалах) до работы с растровой графикой и моделей по волновой оптике (дифракция и интерференция волн).

УДК 37.091.33:[37.016:004.42]

**ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ
II СТУПЕНИ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОСНОВАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ MICRO:BIT**

**POSSIBILITIES AND PROSPECTS FOR LEARNING STUDENTS
II LEVEL OF GENERAL SECONDARY EDUCATION
BASIC PROGRAMMING WITH THE APPLICATION OF MICRO: BIT**

С. В. Иванова / S. V. Ivanov

О. А. Минич / O. A. Minich

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

В статье представлены основные результаты педагогического исследования эффективности обучения учащихся II ступени общего среднего образования основам программирования с применением micro:bit. Под micro:bit в исследовании понимается макетная плата с микроконтроллером и с набором встроенных компонентов для предоставления детям интересного способа освоения процесса программирования. Для micro:bit существует три основных языка программирования с официальными редакторами на основе браузера: JavaScript Blocks (MakeCode), JavaScript, Python.

The article presents the main results of a pedagogical experiment on the effectiveness of the teaching methodology for students of the second stage of general secondary education in the basics of programming using a micro: bit microcontroller in educational institutions. In the study, Micro: bit refers to a breadboard with a microcontroller and a set of built-in components to provide children with a fun way to learn programming. There are three main programming languages for Micro: bit with official browser based editors: JavaScript Blocks (MakeCode), JavaScript, Python.

Ключевые слова: информатика, микроконтроллер micro:bit, визуальный язык программирования MakeCode для micro:bit.