

УДК 373.6

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ВОЕННО-ПРИКЛАДНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Гусева Е.В., Родионов М.А.

Пензенский государственный университет

В статье описывается методика обучения решению профессионально-ориентированных математических задач военной направленности на основе использования программных средств образовательного назначения. На основе интегрирования классического подхода, принятого в теории и методике обучения решению математических задач, и известной схемы решения задачи с помощью компьютера выделены и раскрыты следующие этапы решения: содержательная постановка задачи; математическая формализация; построение алгоритма решения данной задачи; реализация решения задачи с помощью программных средств образовательного назначения; отладка и тестирование программы; проведение расчетов, анализ и проверка полученных результатов; обобщение задачи. Выделенная последовательность этапов реализована на примере темы: «Законы распределения случайных величин» в рамках разработанного интегрированного элективного курса для кадетских классов.

Ключевые слова: методика обучения, задачи военной направленности, программные средства образовательного назначения.

THE METHODOLOGY OF TRAINING THE SOLVING OF MATHEMATICAL TASKS OF APPLIED MILITARY DIRECTIVITY BASED ON THE USAGE OF SOFTWARE OF EDUCATIONAL PURPOSE

Guseva E.B., Rodionov M.A.

Penza State University

The training technique of solving professional oriented mathematical tasks of military directivity using educational assignment software is described in the article. On the basis of integration of classical approach accepted in the theory and principles of training in solving mathematical tasks, and the known scheme how to solve the task by means of the computer, the following stages of the solution are selected and opened: problem description; mathematical formalization; algorithm elaboration of this task; implementation of the solution of the task by means of educational assignment software; debugging and program testing; carrying out calculations, the analysis and checking of the received results; synthesis of the task. The selected sequence of stages is implemented on the example of the topic "Distribution laws of random variables" within the developed integrated elective course for cadet classes.

Keywords: training technique, tasks of military directivity, educational assignment software.

Введение

Проведенный нами анализ математической и информационно-технологической подготовки курсантов военных учебных заведений показал, что в числе методических проблем, возникающих в процессе обучения высшей математике и информатике, является нарушение преемственности между школой (в частности, в кадетских классах) и высшим военным образовательным учреждением; существует серьезный отрыв предметных знаний от практики, влекущий за собой непонимание роли указанных дисциплин в их дальнейшей учебно-профессиональной и профессиональной деятельности. Это негативно сказывается на качестве математической и информационно-технологической подготовки будущих военных специалистов, прежде всего, в аспекте установления межпредметных связей между

элементами изучаемого предметного содержания с целью обучения поиску пути решения задач, имеющих место в военно-инженерной практике.

1. Основная часть

1.1. Этапы решения военно-прикладных задач помощью программных средств образовательного назначения

В качестве основного направления решения данной проблемы, на наш взгляд, может рассматриваться организация интегрированного элективного курса прикладного характера в кадетских классах. Практическая и прикладная направленность такого курса обеспечивается систематическим применением математического аппарата для решения задач военно-прикладного характера с помощью современных программных средств образовательного назначения.

На основе интегрирования классического подхода, принятого в теории и методике обучения решению математических задач (Д. Пойа, Ю.М. Колягин, И.В. Крупич, Г.И. Саранцев и др.) [4, 5, 6 и др.], и известной схемы решения задачи с помощью компьютера [1, 2, 7 и др.] мы выделяем следующие этапы решения военно-специальных задач с помощью программных средств образовательного назначения (рис.1):



Рисунок 1. Этапы решения военно-специальных задач помощью программных средств образовательного назначения для кадетских классов

1. Содержательная постановка задачи.

На этом этапе целесообразно построить специальную динамическую схему - рисунок на дисплее, который во многих случаях поможет восстановить ситуацию, возникающую в военной практике, и, соответственно, облегчит понимание условия задачи и поиск ее решения. Здесь же выделяем с кадетами известные и неизвестные величины, рассматривая их не только в сугубо предметном, но и в военно-прикладном аспекте (попутно актуализируя сведения из специальных дисциплин), а также «прикидываем» возможный ответ.

2. Математическая формализация.

Главная цель работы учителя на данном этапе - с помощью системы целесообразных вопросов и «наводок» подтолкнуть кадетов к идее решения. Отправной точкой для этой работы является, как правило, либо определенное видоизменение задачи с целью ее отнесения к известному типу задач, либо пошаговое выделение базовых формул или утверждений, отражающее аналитико-синтетический путь рассуждений от требования к условию и обратно. Следует отметить, что процесс поиска плана решения должен сопровождаться по возможности адекватным преобразованием исходного рисунка или схемы.

Далее строим с кадетами математическую модель (система математических соотношений - формул, уравнений, неравенств и т. д., отражающих существенные свойства объекта или явления). Выделяем в явном виде предположения, на которых будет основываться математическая модель; фиксируем математические соотношения, связывающие результаты с исходными данными. Для корректной интерпретации этих соотношений используются «системообразующие» вопросы, которые задает учитель.

3. Построение алгоритма решения данной задачи.

На этом этапе происходит разработка алгоритма, которая включает в себя выбор метода проектирования алгоритма; выбор формы записи алгоритма (блок-схемы, псевдокод и др.); проектирование самого алгоритма. Обговаривая в группе все соотношения и осознавая при этом наличие и характер связей между понятиями и комплексами понятий, соответствующими тому или иному блоку, кадеты смогут относительно самостоятельно перейти к построению алгоритма решения данной задачи и его проверке на конкретных числовых данных.

4. Реализация решения задачи с помощью программных средств образовательного назначения.

Здесь рассматриваем возможные варианты решения данной задачи на компьютере и без него. Предлагается кадетам реализовать решение задачи различными способами (средствами Excel, Mathcad, языки программирования и т.д.). Последующее «прикидочное»

сопоставление предлагаемых подходов по различным параметрам дает возможность выбора наиболее оптимального в данной конкретной ситуации подхода.

5. *Отладка и тестирование программы.*

Тестирование и отладка включают в себя синтаксическую отладку; отладку семантики и логической структуры программы; тестовые расчеты и анализ результатов тестирования; а также поиск пути совершенствования программы.

6. *Проведение расчетов, анализ и проверка полученных результатов.*

Это использование уже разработанной программы для получения искомых результатов. Необходимо сравнить то, что требовалось найти, с тем, что фактически найдено. До конца ли выполнена задача? Насколько правдоподобен полученный результат? На этом этапе производится анализ результатов решения задачи и в случае необходимости - уточнение математической модели (с последующей корректировкой алгоритма и программы).

7. *Обобщение.* На этом этапе происходит анализ различных способов решения поставленной задачи, использованных кадетами, выбор эффективного метода реализации решения задачи с помощью программных средств образовательного назначения, исследование решения, а также поиск возможных направлений развития данной задачей темы.

1.2. Реализация методики обучения работы с военно-прикладной задачей

Реализуем выделенную последовательность этапов работы над задачей на примере темы «Законы распределения случайных величин» в рамках разработанного нами интегрированного элективного курса для кадетских классов.

Задача. По цели производится три независимых выстрела. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле 0,4. Построить ряд распределения и функцию распределения числа попаданий в цель.

(1). Понимание и постановка задачи.

В рамках этого этапа целесообразно рассказать кадетам, что такое артиллерийский выстрел. Затем возвращаемся к условию задачи и выделяем с кадетами известные и неизвестные величины, записываем условие задачи.

(2). Математическая формализация.

Переходим к анализу и поиску пути решения задачи, которые будем проводить в вопросно-ответной форме. Затем строим с кадетами математическую модель. Записываем математические формулы, которые связывают известные и неизвестные величины.

(3). Построение алгоритма решения данной задачи. На данном этапе выбираем форму алгоритма решения данной задачи. Предлагаем кадетам составить блок-схему решения данной задачи. Здесь необходимо вспомнить с кадетами понятие блок-схемы и ее основные

элементы. После чего кадеты могут приступить к составлению алгоритма решения данной задачи (рис.2).

(4). Решение задачи на ЭВМ. Обсуждаем и реализуем с кадетами возможные варианты решения данной задачи с помощью программных средств образовательного назначения, а именно: средствами MS Excel, Mathcad, языки программирования и т.д.

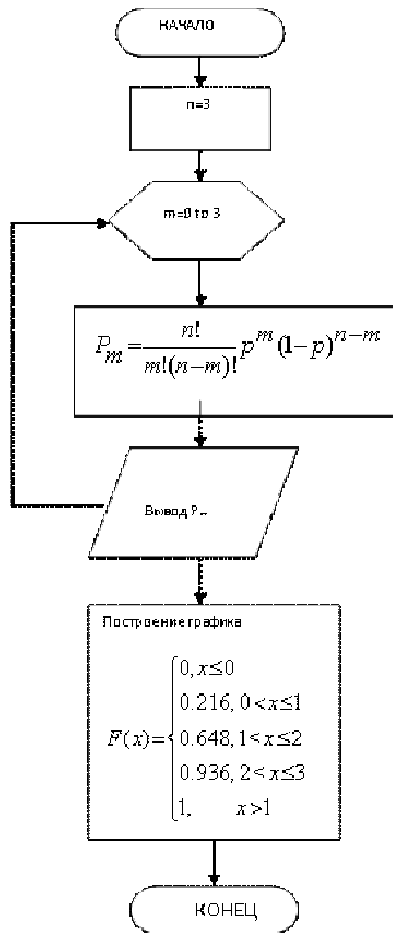


Рисунок 2. Алгоритм решения задачи

(5). Отладка и тестирование программы. Тестирование и отладка включают в себя синтаксическую отладку; отладку семантики и логической структуры программы; тестовые расчеты и анализ результатов тестирования; совершенствование программы. Например, реализуя решение задачи средствами MathCad, кадеты особое внимание уделяют отладки построения функции распределения (указывают направление осей, подбирают правильный интервал для построения графика).

(6). Проведение расчетов и анализ полученных результатов.

На данном этапе идет проверка правильности решения задачи, анализ полученных результатов. Мы выясняем, всегда ли задача имеет решение и сколько решений может иметь задача. Для этого нужно рассмотреть все шаги построения, всегда ли они выполнимы и сколько дают результатов.

(7). Обобщение.

Учитель вместе кадетами обсуждает, какое программное средство является наиболее эффективным для решения поставленной задачи. В данном случае приходим к выводу, что решение данной задачи эффективнее реализовать с помощью MathCad. Технология работы в средах Microsoft Excel и MathCad в данном случае имеет преимущество перед языками программирования. Отладочные фрагменты можно оставить в готовой таблице или в MathCad-документе для того, чтобы убедиться в правильности хода решения на определенном этапе решения задачи. Математические выражения в MathCad представляются в общепринятой математической нотации, то есть, имеют точно такой же вид, как в книге, тетради, на доске.

Заключение

В целом можно констатировать, что эффективность работы по подготовке будущих военных специалистов к обучению в военных вузах во многом зависит от следующих условий: с одной стороны, рассматриваемый учебный материал должен быть связан с будущей профессиональной деятельностью кадетов, в частности, базироваться на знаниях специальных дисциплин, на постоянном применении математических знаний и навыков работы с программными образовательными продуктами для решения задач, имеющих место в военной практике, а с другой - само содержание и структура этого материала должны позволить кадету любого уровня общеобразовательной и специальной подготовки активно включаться в учебно-познавательный процесс и максимально проявить себя в нем.

Список литературы

1. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В.П. Беспалько. – М.: Изд-во Московского псих.-соц. института; Воронеж: Изд-во НПО «Модек», 2002. – 352 с.
3. Гусева Е. В., Родионов, М. А. Модель профильной подготовки кадетских школ на основе изучения интегрированного элективного курса [Электронный ресурс] / Е. В. Гусева, М. А. Родионов // Современные проблемы науки и образования – 2012. – № 1. - Режим доступа <http://www.science-education.ru/101-5397>, свободный.
4. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике: В 2 ч. Ч.1. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся / Ю.М.Колягин. – М.: Просвещение, 1977.- 110 с.
6. Пойа Д. Как решать задачу. Пособие для учителей / Д.Пойа. - М.: Учпедгиз РСФСР. - 1959. – 208 с.

7. Родионов М. А. Гусева, Е. В. Профилизация образования будущих курсантов военных вузов на основе организации интегрированных элективных курсов: монография / М.А. Родионов, Е.В. Гусева. – Пенза: ПГУ, 2013. -158 с.

8. Родионов М.А. Мотивационная роль практического опыта на различных этапах обучения математике / М.А.Родионов // Известия Пензенского государственного университета имени В.Г. Белинского. Серия «Общественные науки». – Пенза: изд-во ПГПУ имени В.Г. Белинского, №28, 2012. – С.990-993.

8. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе: учеб. пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов. / Г.И.Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. - 224 с.

Рецензенты:

Найниш Л.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой начертательной геометрии и графики, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Министерства образования и науки РФ.

Мещеряков А.С., д.п.н., профессор, Пензенский государственный университет Министерства образования и науки РФ.