

нологическая) ориентированы на формирование ключевых компетенций выпускников и реализуются в каждом из следующих разделов.

1. Методика изучения раздела «Комбинаторика». Разработка проекта изучения темы для учащихся 10-ого класса.

2. Методика изучения раздела «Бином Ньютона». Разработка проекта изучения темы для учащихся 10-ого класса.

3. Построение системы обучающих задач для освоения методических подходов к решению задач повышенного уровня сложности. Разработка проекта разноуровневого обучения на основе когнитивного подхода.

4. Практико-ориентированные задачи как средство формирования метапредметных компетенций. Разработка проектов организации исследовательской деятельности на основе поиска математических моделей нестандартных задач.

Подготовка учителей-предметников для работы в профильных классах должна носить комплексный характер. Необходимо соответствующее обновление содержания учебных дисциплин, направленных на реализацию профильного обучения.

На физико-математическом факультете создан ВНК «Интеграл», который в рамках отраслевой научно-технической программы «Разработка содержания и научно-методического обеспечения дошкольного, общего среднего, специального, высшего педагогического и дополнительного образования педагогических работников в целях повышения качества образования в современных социально-экономических условиях» («Качество образования») на 2015–2017 гг. разрабатывает:

— методологические основания модернизации психолого-педагогической и методической подготовки учителей математики, физики в контексте реализации компетентностного подхода в общем среднем образовании;

— требования к общепрофессиональной компетентности педагога и концепцию обновления содержания учебных дисциплин по методике преподавания математики, физики;

— подходы к разработке профессионального стандарта педагога в рамках создания национальной системы квалификации и макетные образцы обновленных образовательных стандартов профессиональной подготовки преподавателей математики, физики;

— концепцию профессионального стандарта педагога и макетные образцы новых учебных программ по методикам преподавания математики, физики.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ПРИНЯТИЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

Г.А. Шулгина

Военная академия Республики Беларусь, Минск, Беларусь

SHUNINAGALINA@mail.ru, overon@tut.by

Методика формирования математических профессионально значимых математических знаний и умений курсантов военно-командных специальностей Военной академии Республики Беларусь при обучении математике разработана, внедрена и функционирует с 2009–2010 учебного года [1]. Эта методика создавалась на основе обоснования и использования *принципа профессиональной направленности* как методологического принципа обучения математическим дисциплинам курсантов военно-командных специальностей военных вузов путем реализации междисциплинарных связей высшей математики с военными специальными дисциплинами. Выявлены и реализованы новые предшествующие, сопутствующие и перспективные междисциплинарные связи учебной программы «Основы высшей математики»

с учебными программами тактики, огневой подготовки и тылового обеспечения войск. Для достижения выработанной системы профессионально мотивирующих микроцелей обучения математическим дисциплинам курсантов военно-командных специальностей Военной академии Республики Беларусь содержание дисциплины «Основы высшей математики» в прежнем объеме аудиторных часов дополнено разделом: «Математические методы исследования операций» и двумя темами, одной из которых является тема: «*Математические модели, описываемые дифференциальными уравнениями в военном деле*».

Создан методический и организационный профессионально направленный комплекс для обучения высшей математике курсантов военно-командных специальностей Военной академии Республики Беларусь. Наряду с новой учебной программой по высшей математике, курсом лекций и практических занятий, новой системой математических военно-прикладных задач и других обязательных компонентов он включает новый инновационный программно-математический лабораторный практикум уже не из четырех, как в [1], а из пяти лабораторных работ, которые курсанты выполняют на персональных компьютерах. Одной из них является лабораторная работа: «*Виртуальный тренажер принятия оперативно-тактических решений с помощью математических моделей, описываемых дифференциальными уравнениями в военном деле*».

Этапы выполнения этой лабораторной работы.

1. Уяснение условий и требований военно-прикладной задачи лабораторной работы о боевых действиях между двумя группировками A_1 и A_2 , в составе которых N_1 и N_2 боевых единиц со скорострельностью $\tilde{\lambda}_1$ и $\tilde{\lambda}_2$ и вероятностью поражения P_1 и P_2 соответственно при одном выстреле (см. задачу в [2] при $\lambda_i = \tilde{\lambda}_i P_i$, $r_i(t) = 0$, $i = 1, 2$). Необходимо прогнозировать время окончания боя и среднее количество пораженных и непораженных боевых единиц каждой группировки в любой момент t боевых действий.

2. Изучение математических методов моделирования боевых действий, изложенных в поставленной задаче лабораторной работы, в виде задачи Коши для системы двух однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка

$$\frac{dm_1(t)}{dt} = -\tilde{\lambda}_2 P_2 m_2(t), \quad \frac{dm_2(t)}{dt} = -\tilde{\lambda}_1 P_1 m_1(t), \quad t \geq 0, \quad (1)$$

относительно средних численностей $m_i(t)$ группировок A_i , $i = 1, 2$, при начальных условиях

$$m_1(0) = N_1, \quad m_2(0) = N_2. \quad (2)$$

Математическое моделирование осуществляется методом средних, суть которого сводится к тому, что в процессе боевых действий фактическая численность группировок A_i в любой момент времени t заменяется их средней численностью $m_i(t)$, $i = 1, 2$. Единственные решения задачи Коши (1), (2) находятся математическими методами обыкновенных дифференциальных уравнений в явном аналитическом виде:

$$\mu_1(\tilde{t}) = \operatorname{ch} \tilde{t} - \frac{1}{\chi} \operatorname{sh} \tilde{t}, \quad \mu_2(t) = \operatorname{ch} \tilde{t} - \chi \operatorname{sh} \tilde{t},$$

где доля боеспособных единиц сторон A_i , $i = 1, 2$, и приведенное время соответственно вычисляется по формулам

$$\mu_i(t) = \frac{m_i(t)}{N_i}, \quad i = 1, 2, \quad \tilde{t} = \sqrt{A_1 A_2} t$$

и коэффициент преимущества стороны A_1 над стороной A_2 выражается коэффициентом преимущества

$$\chi = \frac{N_1}{N_2} \sqrt{\frac{\tilde{\lambda}_1 P_1}{\tilde{\lambda}_2 P_2}}.$$

3. Ознакомление с готовым решением аналогичной военно-прикладной задачи на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ в системе Mathcad в виде графиков функций $m_1(t)$ и $m_2(t)$, по которым курсанты учатся определять время окончания боя и количество оставшихся боевых единиц у победившей стороны.

4. Ввод боевых данных $\{N_i, \tilde{\lambda}_i, P_i\}$ группировок A_i , $i = 1, 2$, своего варианта исходной задачи и изучение двух случаев, когда боевые возможности группировками A_1 постоянны, а группировки A_2 изменяются произвольным разумным образом и наоборот. В зависимости от изменения параметров $\{N_i, \tilde{\lambda}_i, P_i\}$, $i = 1, 2$, очевидно, будут изменяться время окончания боя и его исход.

5. Заполнение таблиц результатов расчетов и дополнительных расчетов, проведенных на персональных компьютерах, расчетов сравнительного анализа боевых действий двух группировок и других бланков отчета о выполнении данной лабораторной работы согласно указанным общим правилам оформления отчетов по лабораторным работам. Формулировка оперативно-тактических выводов: какие оперативно-тактические решения необходимо принять командованию группировки A_1 (A_2), чтобы закончить бой за минимальное время и с наименьшими потерями.

Целью данной лабораторной работы является: закрепление математических знаний и умений, полученных курсантами на лекциях и практических занятиях по высшей математике, приобретение оперативно-тактического мышления для принятия командных решений по руководству боевыми действиями, освоение методов экспериментальных исследований, повышение практических навыков работы с вычислительной компьютерной техникой и стандартными прикладными пакетами программ.

Литература

1. Шунина Г. А. *Формирование математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей Военной академии*. Автореф. дис. ... канд. пед. наук. 13.00.02. Мн.: БГПУ, 2014.
2. Шунина Г. А. *О профессиональной направленности обучения курсантов Военной академии высшей математике*. Тез. докл. Междунар. матем. конф. «Пятые Богдановские чтения по дифференциальным уравнениям». Минск, 7–10 декабря 2010 г. Мн.: БГУ, 2010. С. 141–142.

INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN A DIFFERENTIAL RESEARCH MODEL OF OSCILLATIONS IN BIOLOGICAL SYSTEMS

Н.М. Hubal

Lutsk national technical university, computer science and information technologies faculty, Lutsk, Ukraine
galinagbl@yandex.ru

When teaching students we must take into account that in many research studies one needs interdisciplinary connections. Interdisciplinary connections are most effective when mathematicians understand the sciences, which knowledge is necessary to solve the problems, and the specialists of the discipline understand mathematical methods to solve the problems.

This research study uses interdisciplinary connections.

Many environmental phenomena of life show that there exist biological clocks in animals and plants, including even single-celled animals. This is evidenced by the rhythmic heart contraction, closing the corollas of many flowers after dark, periodic change of the rate of photosynthesis in plants, fluctuations in the size of the cell nuclei and so on.

Thus, nature needs the oscillatory processes synchronized to the time of day.

Construct a differential equation for the chemical reaction in a homogeneous medium.