



# ПЕДАГОГІКА

УДК 378.14-057.87:004

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Н.Д. Адаменко, Е.А. Корчевская, Л.В. Маркова

Учреждение образования «Витебский государственный университет  
имени П.М. Машерова»

*Стремительное развитие информационных технологий и их активное внедрение в образовательный процесс привели к появлению новых методик и средств обучения, наибольшее распространение среди которых получило обучение с помощью интернет-технологий.*

*Цель исследования – анализ педагогического опыта подготовки специалистов ИТ-отрасли на факультете математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова для совершенствования методического обеспечения дисциплин, изучаемых студентами специальностей «Прикладная математика», «Прикладная информатика» и «Программное обеспечение информационных-технологий».*

**Материал и методы.** В качестве материала были выделены разделы вычислительной математики: методы алгебры, методы численного анализа, методы математической физики, а также дисциплины «Модели данных и СУБД», «Методы алгоритмизации и программирования» и «Методы искусственного интеллекта». Для проведения исследования использованы методы общенаучного характера: наблюдение, анализ, синтез, обобщение, сравнение.

**Результаты и их обсуждение.** Проанализированы основные направления применения компьютерных средств обучения при подготовке студентов ИТ-специальностей. Показаны необходимость и возможность адаптации электронных учебных курсов для мобильных устройств.

**Заключение.** Следовательно, для эффективной организации учебного процесса необходимо создавать виртуальную среду обучения, которая обеспечивает более полный формат представления учебного материала, в том числе с помощью мобильных приложений; предоставляет возможность выбора каждым студентом индивидуального графика изучения материала, тренинга и самоконтроля.

**Ключевые слова:** компьютерные средства обучения, эффективность учебного процесса, интернет-технологии.

## PRACTICAL ISSUES OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF TRAINING IT-STUDENTS

N.D. Adamenko, E.A. Korchevskaya, L.V. Markova

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

*The rapid development of information technologies and their active implementation into the educational process has resulted in new methods and teaching tools. The most common among them is training with the help of Internet technologies.*

*The purpose of the study is to analyze the pedagogical experience of training specialists in the IT industry at the Faculty of Mathematics and Information Technologies of Vitebsk State P.M. Masherov University to improve the methodological support of the disciplines studied by Applied Mathematics and Applied Informatics and Software of Information Technologies students.*

**Material and methods.** *Such research material as disciplines of computational mathematics: methods of algebra, methods of numerical analysis, methods of mathematical physics, as well as the discipline «Data models and DBMS», «Methods of algorithm presentation and programming» and «Methods of artificial intelligence» were singled out. To reach the goal of the study the following general logic methods were used: observation, analysis and synthesis methods, generalization of the pedagogical experience, the comparison method.*

**Findings and their discussion.** *The main directions of the use of computer learning tools in teaching IT-students are analyzed. The necessity and possibility of adjustment of e-learning courses for mobile devices is shown.*

**Conclusion.** *The article proves that in order to achieve effective organization of the academic process, it is necessary to create virtual educational environment that provides a more complete presentation of educational material, including mobile learning applications; enables each student to choose his individual schedule of education and self-control; and that includes the system of diagnostic, control and correction of students knowledge.*

**Key words:** *computer teaching tools, the effectiveness of the educational process, Internet technology.*

**Д**ля системы высшего образования важной задачей является высокий уровень эффективности учебного процесса. Качество образования напрямую связано с используемыми средствами обучения. Стремительное развитие информационных технологий и их активное внедрение в образовательный процесс привели к появлению новых методик и средств обучения [1]. Из них наибольшее распространение получили электронные версии учебных материалов и обучение с помощью интернет-технологий, позволяющее применять современные методы общения, обмена данными и компьютерные средства обучения (КСО). Под компьютерным средством обучения понимают программный или программно-технический комплекс, предназначенный для решения определенных педагогических задач, имеющий предметное содержание и ориентированный на взаимодействие с обучаемым. КСО – это в первую очередь электронные конспекты, методические материалы и пособия, энциклопедии, тестовые системы, системы дистанционного обучения и web-сервисы.

Цель исследования – обобщение и анализ педагогического опыта подготовки специалистов IT-отрасли на факультете математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова для совершенствования методического обеспечения дисциплин, изучаемых студентами специальностей «Прикладная математика», «Прикладная информатика» и «Программное обеспечение информационных технологий».

**Материал и методы.** В качестве материала были выделены разделы вычислительной математики: методы алгебры, методы численного анализа, методы математической физики, а также дисциплины «Модели данных и СУБД», «Программирование», «Методы алгоритмизации и программирования» и «Методы искусственного интеллекта». Для проведения исследования использованы методы общенаучного характера: наблюдение, анализ, синтез, обобщение, сравнение.

**Результаты и их обсуждение.** В настоящее время в высших учебных заведениях Беларуси продолжает активно развиваться e-learning – электронное обучение как форма образовательного процесса. Простейшим средством обучения в этом случае выступают электронные методические материалы, которые оформляются в виде текстовых или текстово-графических документов и являются наглядным пособием по выполнению и оформлению лабораторно-практических работ. Эти материалы могут применяться в ходе проведения практических занятий, для самостоятельной работы, контролируемой преподавателем, а также для самостоятельного изучения студентами. Для дисциплин «Методы численного анализа» и «Методы вычислений» были созданы методические материалы, описывающие методы решения обыкновенных дифференциальных и интегральных уравнений, методы аппроксимации и приближения функций, методы приближенного вычисления интегралов и другие вычислительные методы [2]. Структурно методические материалы состоят из трех частей. В теоретической части в краткой форме излагаются основы изучаемой темы. Практическая часть содержит рекомендации, которые определяют порядок действий при решении задач изучаемого класса. Обязательным является наличие примеров, иллюстрирующих предлагаемую методику. Третья часть представляет собой 15 вариантов заданий для самостоятельного выполнения.

Методические материалы размещались в локальной сети университета имени П.М. Машерова, что позволило преподавателям отказаться от тиражирования методических разработок к каждому

занятию. Использование этих материалов студентами факультета математики и информационных технологий на протяжении нескольких лет привело к возможности уменьшения количества аудиторных часов для лабораторных занятий по дисциплинам вычислительной математики, а также позволило повысить текущую успеваемость студентов, которая характеризовалась цифрами промежуточной аттестации.

Электронный практикум по дисциплине «Модели данных и СУБД» включает в себя подробные рекомендации по созданию объектов базы данных, набор постоянно обновляемых практических заданий, а также 25 вариантов индивидуальных заданий, работа над которыми формирует у студентов навыки создания информационно-поисковых систем в реальных условиях.

Следующим по сложности создания и использования является электронное учебное пособие, т.е. программный комплекс, который может содержать лекционные материалы по предмету, практикум для закрепления навыков решения задач по данному курсу, глоссарий, видеоматериалы, базу тестовых вопросов, приложения с результирующей контрольной работой и т.д. Электронное учебное пособие было создано по дисциплине «Численные методы математической физики» для специальности «Прикладная математика». При его написании соблюдены требования к обязательному минимуму содержания учебной программы указанной дисциплины, которая разработана в соответствии с типовым учебным планом и образовательным стандартом высшего образования по специальности «Прикладная математика». В данном учебном пособии рассматриваются следующие темы: математическое моделирование и вычислительный эксперимент, основные понятия теории разностных схем, разностные схемы для стационарных уравнений, разностные схемы для нестационарных уравнений, решение разностных уравнений второго порядка методом Фурье, построение разностных схем интегро-интерполяционным методом, метод конечных элементов для решения задач математической физики. Материал каждой темы дополнительно разбит на параграфы для более подробного изучения различных методов решения задач математической физики. После каждого параграфа имеются вопросы для самоконтроля. В электронном пособии также приведены примеры, демонстрирующие методы решения задач математической физики и flash-анимации, наглядно иллюстрирующие тот или иной физический процесс. В конце учебного пособия размещены практические задания по соответствующим темам, в каждом из которых по 12 вариантов заданий.

Дальнейшее развитие электронное обучение на факультете математики и информационных технологий проявило себя через применение модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды – Moodle [3]. Являясь инструментальной средой для разработки онлайн-курсов, Moodle предлагает широкий спектр возможностей для эффективной организации процесса обучения, в том числе и в дистанционной среде – разнообразные способы представления учебного материала, проверки знаний и контроля успеваемости. Накопленный методический материал послужил основой для создания в среде Moodle учебных курсов по дисциплинам вычислительной математики, «Модели данных и СУБД», «Программирование» и «Методы искусственного интеллекта».

Структура курсов представлена в модульной форме. Каждый модуль содержит теоретический материал в виде лекций или презентаций, лабораторный практикум и материалы для контроля и самоконтроля. Форма контроля варьируется от простых вопросов, индивидуальных заданий, контрольных работ до сложно организованных тестов.

Так, дисциплина «Модели данных и СУБД» включает два модуля, в каждом из которых содержатся постоянно актуализируемый теоретический материал и средства контроля его усвоения, представленные в следующих формах: интерактивные лекции, тесты для текущего и итогового контроля, а также задания, обеспечивающие проверку готовности к выполнению лабораторных работ.

Курс «Методы искусственного интеллекта» состоит из пяти модулей, каждый из которых кроме презентаций содержит видеолекции по рассматриваемой тематике. Ключевым преимуществом таких лекций является видеоряд, обеспечивающий наглядность и, следовательно, более легкое и полное усвоение материала. Кроме того, видеолекции воспринимаются как на слух, так и визуально, что весьма эффективно для процесса обучения.

Наличие внутренней почты Moodle внесло динамичность и оперативность в процесс общения преподавателей со студентами, добавив новые формы организации консультирования и контроля самостоятельной работы студентов. Работа над индивидуальными заданиями и особенно над курсо-

выми проектами стала интерактивной. Таким образом, Moodle позволяет каждому студенту создавать свое собственное образовательное пространство и самостоятельно планировать время подготовки к занятиям.

В связи с переходом на новые образовательные стандарты произошло значительное сокращение количества аудиторных часов и возросла роль самостоятельной внеаудиторной работы студентов. Это потребовало и новых компьютерных средств обучения, т.к. важно не только уменьшить сроки обучения, но и донести до студентов требуемые объемы информации, не понизив при этом качества обучения. Были разработаны и внедрены в учебный процесс электронные методические комплексы (ЭУМК) по следующим дисциплинам: «Вычислительные методы алгебры», «Методы численного анализа», «Методы вычислений», «Базы данных», «Модели данных и СУБД». Эти ЭУМК созданы в системе дистанционного обучения ВГУ имени П.М. Машерова на основе виртуальной среды Moodle.

Содержательное наполнение методических комплексов происходило за счет модификации ранее разработанных модулей, к которым были добавлены нормативные документы, справочные и вспомогательные элементы. Например, ЭУМК по дисциплинам «Модели данных и СУБД» и «Базы данных» содержат учебные программы дисциплин, интерактивные лекции с элементами тестового контроля усвоения базовых понятий, обучающие и контрольные тестовые задания, перечень тем, заданий и вопросов для самостоятельного выполнения, модули диагностики и коммуникации студентов и преподавателей. Эти электронные комплексы выгодно отличаются от традиционных средств обучения, т.к. предоставляют возможности

- применения в образовательном процессе практически всех видов мультимедийного контента (графики, анимации, аудио и видео);
- накопления и систематизации большого объема информации, полезной для изучения дисциплины;
- четкого планирования учебного процесса и управления курсом в соответствии с требованиями учебной программы, а также образовательного стандарта по соответствующей специальности;
- интерактивного взаимодействия преподавателей и студентов в синхронном и асинхронном режиме (Форум Преподаватель студент);
- постоянной модернизации электронного комплекса в режиме online при любой необходимости, в том числе при изменениях в учебной программе дисциплины.

Представленные выше КСО в полной мере выполняют задачу получения студентами предметных знаний и приобретения практического опыта по решению типовых задач. При наличии интернет-доступа студенты факультета математики и информационных технологий имеют возможность в любое время суток воспользоваться всеми ресурсами созданных ЭУМК. Однако процесс приобретения знаний носит поступательный характер, поэтому на определенном этапе, как правило, студент предпочитает иметь свой собственный конечный продукт. Учитывая скорость распространения мобильных устройств и их возрастающую популярность как средств обучения, а также необходимость адаптации ЭУМК под мобильные устройства, на первый план среди КСО выходят приложения для смартфона. Такие web-приложения представляют собой распределенные программные системы, имеющие целый ряд особенностей, которые накладывают отпечаток на процессы их функционирования, разработки и поддержки. От этих приложений требуется кроссбраузерность, вытекающая из различной реализации браузером стандартов HTML, CSS и DOM.

Для поддержки курсов по вычислительной математике было создано web-приложение «WebMatematika» [4]. В него входят теоретические основы и методические рекомендации по следующим разделам: методы решения нелинейных уравнений, систем нелинейных уравнений, интерполяции функций, численного интегрирования, решения дифференциальных уравнений и систем таких уравнений. Интерфейс приложения имеет постраничную архитектуру с системой горизонтальных, вертикальных и выпадающих меню, использование которых является прозрачным и интуитивно понятным. Для создания данного web-приложения использовались объектно-ориентированный язык программирования Java, фреймворк Spring, JQuery, HTML, CSS и среда программирования IDE IntelliJ IDEA 2017.1. Приложение доступно для любого мобильного устройства с операционной системой Android.

Разработка методического обеспечения курса является одной из основных обязанностей преподавателя и полностью зависит от его квалификации. Появление и развитие компьютерных средств обучения потребовало от преподавателя знания современных информационных технологий. Причем уровень подготовки преподавателя в этом плане должен соответствовать уровню подготовки студента или значительно его превосходить. Эта задача становится достаточно сложной в случае подготовки IT-специалистов. Выход мы видим в том, чтобы активно привлекать студентов старших курсов к разработке КСО. Особенно это касается специальности «Прикладная математика», выпускники которой получают квалификацию «Преподаватель математики и информатики». Так, приложение «WebMatematika» является наглядным примером web-проекта, написанного с применением различного рода технологий разработки программного обеспечения и объектно-ориентированного программирования, поэтому его реализация была предложена в качестве задания для дипломной работы студенту выпускного курса специальности «Прикладная математика». Студент успешно справился с поставленной задачей и, учитывая, что создание web-приложений сегодня является одним из перспективных направлений деятельности для многих компаний, занятых в сфере высокотехнологичных цифровых и компьютерных технологий, получил практические навыки одного из возможных вариантов разработки подобного вида приложений.

**Заключение.** Анализ проведенных исследований показал, что для эффективной организации учебного процесса необходимо создавать виртуальную среду обучения как особый коммуникационный механизм, который

- использует более полный формат представления учебного материала, в том числе с помощью приложений;
- предоставляет возможность выбора каждым студентом индивидуального графика изучения материала, тренинга и самоконтроля;
- имеет систему диагностики, коррекции и контроля знаний студентов.

При этом преподаватель должен постоянно совершенствовать свою подготовку в области применения компьютерных технологий, активно привлекая к сотрудничеству мотивированных студентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Маркова, Л.В. Профессиональная ориентация учебного процесса современной высшей школы / Л.В. Маркова, Н.Д. Адаменко // Альманах мировой науки. – 2016. – № 3-2(6): Наука и образование в XXI веке: по материалам междунар. науч.-практ. конф., 31.03.2016: в 8 ч. – М.: «АР-Консалт», 2016. – Ч. 2. – С. 6–9.
2. Маркова, Л.В. Методы вычислений: метод. рекомендации / Л.В. Маркова, А.Н. Красоткина. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2014. – 50 с.
3. Анисимов, А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle: учеб. пособие / А.М. Анисимов. – Харьков, ХНАГХ, 2008. – 275 с.
4. Корчевская, Е.А. Разработка и использование электронных средств обучения по вычислительной математике / Е.А. Корчевская, Л.В. Маркова // Сборник материалов IV Междунар. науч. конф. «Математическое и компьютерное моделирование», Омск, 11 нояб. 2016 г. – С. 94–95.

#### REFERENCES

1. Markova L.V., Adamenko N.D. *Almanakh mirovoi nauki*, 2016, 3-2(6), *Nauka i obrazovaniye v XXI veke: po materialam Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 31.03.2016, v 8 chastiakh, Chast 2 [Almanac of World Science, 2016, 3-2(6). Science and Education in the XXI Century: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, 03/31/2016, in 8 Parts, Part 2], M., «AR-Consult», 2016, pp. 6–9.
2. Markova L.V., Krasotkina A.N. *Metody vychisleni. Metodicheskiye rekomendatsii* [Calculation Methods. Methodological Guidelines], Vitebsk, VGU imeni P. Masherova, 2014, 50 p.
3. Anisimov A.M. *Rabota v sisteme distantsionnogo obucheniya Moodle. Uchebnoye posobiye* [Work in the System of Distance Training of Moodle. Textbook], Kharkov, KNAME, 2008, 275 p.
4. Korchevskaya E.A., Markova L.V. *Sbornik materialov IV Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Matematicheskoye i kompyuternoye modelirovaniye»*, Omsk, 11 noyabrya [Proceedings of the IV International Scientific Conference «Mathematical and Computer Modeling», Omsk, November 11], 2016, pp. 94–95.

Поступила в редакцию 31.01.2019

Адрес для корреспонденции: e-mail: adamenko\_n@tut.by – Адаменко Н.Д.