

Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2023. Т. 29, № 3. С. 149–154. ISSN 2073-1426

Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics, 2023, vol. 29, № 3, pp. 149–154.

ISSN 2073-1426

Научная статья

УДК 378:004

EDN ZCVNVF

<https://doi.org/10.34216/2073-1426-2023-29-3-149-154>

МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ВЫРАВНИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ИНФОРМАТИКЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ 09.03.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА» И 09.03.04 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Филиппова Евгения Михайловна, кандидат педагогических наук, Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Волгоград, Россия, em_filippova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4620-1313>

Рыбанов Александр Александрович, кандидат технических наук, Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Волжский, Волгоградская область, Россия, rybanoff@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8638-9998>

Свиридова Ольга Викторовна, кандидат технических наук, Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Волжский, Волгоградская область, Россия, osviridova@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0006-2658-590X>

Аннотация. В статье представлена методическая система выравнивающего обучения студентов информатике при подготовке технических специалистов по направлениям 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия», построенная на основе этапной модели методики выравнивания знаний, умений и навыков студентов по использованию информационных технологий вследствие их разной подготовки на предыдущей ступени и включающая адаптационный, выравнивающий и контрольный этапы. Проведен анализ понятия методической системы с разных позиций. Предложенная методическая система выравнивающего обучения студентов информатике при подготовке будущих IT-специалистов определена целями, содержанием, формами, методами и средствами обучения. Авторами обосновано, что целевой компонент является системообразующим и определяет функции остальных компонентов системы, его необходимо рассматривать как систему целей на трех уровнях: интегративная цель, этапная цель, операционная цель. Показано, что содержательный компонент методической системы выравнивающего обучения направлен на формирование теоретических и практических знаний по дисциплине, определены теоретические разделы для изучения, практические задания для выполнения на лабораторном практикуме и задания контрольной работы для проверки знаний и умений студентов. Приведены примеры заданий контрольной работы. Описан процессуальный компонент методической системы выравнивающего обучения, включающий методы, формы и средства, способствующие достижению целей методической системы.

Ключевые слова: методическая система, студенты технических вузов, выравнивающее обучение информатике, этапная модель.

Для цитирования: Филиппова Е.М., Рыбанов А.А., Свиридова О.В. Методическая система выравнивающего обучения студентов информатике при подготовке технических специалистов по направлениям 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия» // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2023. Т. 29, № 3. С. 149–154. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2023-29-3-149-154>

METHODICAL SYSTEM OF EQUALIZING TRAINING OF COMPUTER SCIENCE STUDENTS IN THE PREPARATION OF TECHNICAL SPECIALISTS IN THE AREAS OF 09.03.01 «COMPUTER SCIENCE AND COMPUTER ENGINEERING» AND 09.03.04 «SOFTWARE ENGINEERING»

Evgeniya M. Filippova, Candidate of Pedagogical Sciences, docent, Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russia, em_filippova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4620-1313>

Alexander A. Rybanov, Candidate of Technical Sciences, docent, Volgograd State Technical University, branch of the Volga Polytechnical Institute, Volzhskiy, Volgograd region, Russia, rybanoff@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8638-9998>

Olga V. Sviridova, Candidate of Technical Sciences, docent, Volgograd State Technical University, branch of the Volga Polytechnical Institute, Volzhskiy, Volgograd region, Russia, osviridova@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0006-2658-590X>

Abstract. The article presents a methodological system of equalizing training of computer science students in the preparation of technical specialists in the areas of 09.03.01 “Computer Science and Computer Engineering” and 09.03.04 “Software engineering”, built on the basis of a step-by-step model of the methodology of leveling students’ knowledge, skills and abilities in the use of information technology due to their different training at the previous stage and including adaptation, leveling and control stages. The analysis of the concept of a methodological system from different positions is carried out. The proposed methodological system of equalizing training of computer science students in the preparation of future IT specialists is determined by the goals, content, forms, methods and means of training. The authors substantiate that the target component is system-forming and determines the functions of the other components of the system, it must be considered as a system of goals at three levels: integrative goal, milestone goal, operational goal. It is shown that the content component of the methodological system of leveling training is aimed at the formation of theoretical and practical knowledge in the discipline, theoretical sections for studying, practical tasks for performing at a laboratory workshop and control work tasks for testing students’ knowledge and skills are defined. Examples of control work tasks are given. The procedural component of the methodological system of leveling training is described, including methods, forms and means that contribute to achieving the goals of the methodological system.

Key words: methodical system, students of technical universities, leveling computer science education, step model.

For citation: Filippova E.M., Rybanov A.A., Sviridova O.V. Methodical system of equalizing training of computer science students in the preparation of technical specialists in the areas of 09.03.01 “Computer Science and computer engineering” and 09.03.04 “Software engineering”. Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics, 2023, vol. 29, No. 3, pp. 149–154. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2023-29-3-149-154>

Сегодня целью профессионального образования является подготовка конкурентоспособного специалиста, владеющего своей профессией, эффективно работающего по своей специальности и развивающегося профессионально [Мезенцева: 45]. В Федеральных государственных образовательных стандартах требования к конечному результату обучения студента в вузе сформулированы в виде перечня компетенций, которые должны быть сформированы у выпускника [Полякова: 76]. Процесс становления специалиста, его воспитание неразрывно связаны с профессиональной направленностью учебно-образовательного процесса [Баранова, Самойленко, Жужжалов: 8].

Подготовка будущих IT-специалистов в Волжском политехническом институте (филиале) Волгоградского государственного технического университета (далее ВПИ) осуществляется согласно основным образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия».

Обучение информатике в вузе протекает в условиях быстрого изменения социума, существенных различий в уровнях информационной и общей подготовки абитуриентов, индивидуальных личностных качеств, мотивов, определивших выбор направления образования [Китаевская: 1858]. В ВПИ дисциплина «Информатика» является одной из первых профильных дисциплин. Констатирующий эксперимент при обучении информатике студентов-первокурсников показал разный уровень подготовки студентов на предыдущей ступени образования (школа, колледж). Это привело нас к выводу о необходимости коррекции знаний, умений и навыков первокурсников для выведения их на один уровень для изучения последующих профессиональных дисциплин. На основании констатирующего эксперимента по выявлению уровня знаний, умений и навыков первокурсников по владению информационными технологиями обработки разных видов информации, была построена этапная модель методики выравнивания знаний, умений и навыков студентов по использованию информационных технологий, включающая

три этапа: адаптационный, выравнивающий и контрольный [Филиппова 2021: 68; Филиппова, Рыбанов, Свиридова: 47].

На основе данной этапной модели была построена методическая система выравнивающего обучения информатике студентов – будущих программистов.

Методическая система обучения рассматривается исследователями с разных точек зрения. С позиции функционального подхода методическую систему определяют как структуру, включающую пять ключевых компонентов: цель, содержание, методы, формы и средства обучения, которые находятся в постоянном взаимодействии. При этом изменение одного компонента влечет изменение другого, влияя на функционирование всей системы (Н.В. Кузьмина). С позиции личностно ориентированного подхода основным звеном в построении методической системы является непосредственно личность обучаемого: к известным компонентам методической системы обучения добавляются личные результаты обучающегося и учет его индивидуальных способностей (Г.И. Саранцев и др.). С позиции предметного подхода методическая система – это система обучения конкретному, отдельно взятому учебному предмету (Е.Н. Лобанова и др.). С позиции социального подхода важна степень развития сферы образования, социальной сферы жизни, тем самым обуславливается переосмысление форм и методов в контексте новых социальных условий (А.В. Могилев, О.Н. Пономарева и др.). С позиции подхода, ориентированного на результат, методическая система характеризуется как совокупность методов, форм, средств обучения, но обязательным считается постоянный контроль и анализ функционирования методической системы, который позволит осуществлять корректировку всех компонентов методической системы и будет способствовать повышению эффективности обучения (В.Г. Крысько и др.).

Методическая система выравнивающего обучения студентов информатике при подготовке будущих IT-специалистов определена целями, содержанием, формами, методами и средствами обучения.

Цель является системообразующим компонентом, определяющим функции остальных компонентов системы. Нами определено, что в методике выравнивающего обучения студентов информатике при подготовке технических специалистов по направлениям 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия» цели необходимо рассматривать как систему целей на трех уровнях:

– *интегративная* цель – углубление знаний по основным понятиям, моделям, методам информатики, развитие и совершенствование у студентов умений и навыков применения информационно-коммуникационных технологий, инструментальных средств

для решения задач в своей будущей профессиональной деятельности;

– *этапная* цель как цель конкретного этапа (адаптационного, выравнивающего, контрольного) модели методической системы выравнивающего обучения студентов по информатике при подготовке будущих IT-специалистов;

– *оперативная* цель – освоение конкретных дидактических единиц (углубление теоретических знаний по основным понятиям каждого раздела информатики, совершенствование умений работы с текстовыми документами, электронными таблицами, базами данных, получение навыков программирования в вычислительной среде MathCad).

Содержательный компонент методической системы выравнивающего обучения направлен на формирование теоретических и практических знаний по дисциплине. Поскольку знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной «Информатика», необходимы для дисциплин, изучаемых на следующих курсах, необходимо было определить содержание таким образом, чтобы подготовить студентов к более углубленному изучению материала. Были определены теоретические разделы для рассмотрения на лекционных занятиях, включающие понятия информатики, информации, информационных технологий; устройства обработки данных и их характеристики; сетевые технологии; представление информации в компьютере.

Написание реферата и последующая его защита является неотъемлемой частью данной методики. Каждый студент должен проработать свою индивидуальную тему, не ограниченную рамками теоретических разделов. Например, на лекциях рассматриваются основы устройства компьютера и принцип его работы. Студентам предлагаются такие темы, как «Вредное воздействие компьютера и способы защиты», «Сравнительная характеристика конкурирующих производителей процессоров», «Ноутбук: история развития, возможности и преимущества» и др., что наглядно показывает развитие компьютера на протяжении нескольких десятков лет. Это способствует формированию целостного представления о современной компьютерной технике.

Интернет-среда порождает практически безграничные возможности для поиска и копирования самой разнообразной информации [Гутгарц: 53]. Поэтому защита реферата предполагает не только выступление студента по своей теме, но и ответы на вопросы студентов из аудитории. Это показывает качество подготовки студентом реферата: действительно ли он занимался поиском оригинальной информации и проработал несколько источников или скопировал из первой ссылки, выданной поисковой системой?

Лабораторный практикум включает в себя базы данных Microsoft Access, создание HTML-документа, математическое программирование в среде MathCad, обработку числовых данных в электронных таблицах Microsoft Excel, программирование на языке Visual Basic for Applications в среде табличного процессора Microsoft Excel (принцип построения команд, использование стандартных функций, реализация условных и циклических алгоритмов, использование массивов). Лабораторная работа всегда подразумевает активную творческую деятельность обучающегося [Григорьева: 32]. На примере общих заданий студенты изучают возможности компьютерных программ для решения задач, а индивидуальные задания позволяют систематизировать усвоенные знания и умения студентов.

Также обязательным является выполнение контрольной работы «Кодирование информации. Работа в среде VBA». Целью контрольной работы является систематизация, закрепление, расширение и углубление теоретических и практических навыков самостоятельного анализа и обобщения накопленных знаний по дисциплине. Контрольная работа выполняется для закрепления знаний, полученных студентом при изучении (в том числе самостоятельном) материала по дисциплине «Информатика» и является самостоятельной комплексной работой, которая в дальнейшем проверяется преподавателем [Филиппова 2022: 4]. Структура контрольной работы включает пять практических заданий и представлена следующими компонентами: первые три задания направлены на представление чисел в различных системах счисления и выполнение арифметических действий над ними; последние задания посвящены созданию и оформлению таблиц, вычислениям значений по формулам, построению графиков и созданию макросов в MS Excel. По каждому заданию представлено тридцать вариантов.

Например, на кодирование информации предложены следующие задания:

Задание 1. Представить заданные числа в двоичной системе счисления в формате с фиксированной точкой и в формате с плавающей точкой. Выполнить над двоичными числами операции сложения и вычитания, умножения и деления (до 4 знаков после запятой). Результат вычислений перевести в десятичную систему счисления.

Задание 2. Представить заданные числа в двоично-десятичном коде. Выполнить над этими числами операции сложения и вычитания. Результат вычислений перевести в десятичную систему счисления.

Задание 3. Представить заданное число в прямом, обратном и дополнительном коде в восьмеричной разрядной сетке; в упакованном и распакованном форматах в восьмеричной разрядной сетке.

Задания 4 и 5 направлены на работу в среде VBA и включают создание макросов в среде табличного процессора MS Excel.

Задание 4. Вычислить все значения функции Y для заданного диапазона изменения X с шагом ΔX в соответствии с вариантом задания, результаты вычислений занести в таблицу. Построить график на основе полученных результатов расчета функции Y . Добавить подписи к осям, соответствующие рассчитанным данным; надпись к графику вида «График функции $Y = \dots$ » в соответствии с вариантом задания. Для построения графика создать макрос «График». Для вывода графика на лист Excel добавить кнопку «Построить график» и назначить ей созданный макрос. В ячейке H3 найти значение X , если известно значение Y в соответствии с вариантом задания. Для решения уравнения использовать функцию *Подбор параметра*. Поиск значения X осуществлять с помощью макроса «Подбор» и назначить созданный макрос кнопке «Подбор X для $Y = \dots$ ».

Задание 5. Оформить таблицу, как указано в варианте задания, включая заливку и толщину обрамления ячеек. Самостоятельно заполнить данными ячейки, помеченные символом «х». Для заполнения ячеек данными создать форму, на которой разместить нужные поля для заполнения (TextBox) и кнопку (CommandButton). Данными заполнять ячейки таблицы, предварительно занеся их в массив. Создать макросы для построения четырех диаграмм разных типов; добавить четыре кнопки и назначить им макросы.

Контрольную работу студенты могут выполнять в течение семестра после изучения соответствующих тем на лекционных и лабораторных занятиях. Выполненные студентами задания контрольной работы свидетельствуют об углубленном изучении систем счисления (которые в дальнейшем будут использованы на других дисциплинах). Качество выполненных заданий говорит о выравнивании уровня знаний и умений всех студентов по дисциплине и достижении интегративной цели методической системы.

Процессуальный компонент методической системы выравнивающего обучения включает методы, формы и средства, способствующие достижению цели методической системы.

Мы использовали следующие методы обучения студентов в вузе: объяснительно-иллюстративный метод при передаче обучающимся большого количества информации на лекциях и лабораторных работах, репродуктивный метод и метод проблемного изложения при выполнении общих заданий на лабораторном практикуме, эвристический метод при выполнении индивидуальных заданий на лабораторных работах, исследовательский метод при написании реферата и выполнении контрольной работы.

Используются традиционные для вуза формы организации обучения: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Обучение включает в себя все средства, способствующие усвоению учебной информации студентами, в том числе аудиовизуальные, например видеофрагменты научных и учебно-просветительских фильмов.

Важным средством методической системы обучения информатике является методическое обеспечение, структуру которого составляют: электронные учебно-методические комплексы, методические руководства, методические продукты (руководства к практическим, лабораторным и самостоятельным работам) [Ахсutowa: 92]. Все материалы дисциплины «Информатика» представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины (УМКД), расположенном на портале вуза eos.vstu.ru. Структура УМКД одинакова для всех дисциплин подготовки и содержит разделы:

1. Аннотация, рабочая программа и фонд оценочных средств по дисциплине.

2. Методические рекомендации по изучению дисциплины.

3. Карточка обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой на текущий учебный год.

4. Материал лекций для обучения в дистанционном формате (используется при необходимости).

5. Методические указания к практическим занятиям (не предусмотрены по дисциплине «Информатика»).

6. Методические указания к лабораторным работам, включающие методические указания и задания (общие и по вариантам), пример оформления отчета по лабораторной работе.

7. Материалы по промежуточному контролю знаний по дисциплине.

8. Перечень учебников и учебных пособий (в том числе изданных сотрудниками института).

9. Материалы для самостоятельной работы студента, включающие методические указания для выполнения контрольной работы, распределение вариантов контрольной работы, пример оформления контрольной работы.

10. Материалы для итоговой аттестации по дисциплине.

11. Ссылки на сетевые ресурсы.

Таким образом, разработанная методическая система выравнивающего обучения будущих IT-специалистов информатике способствует углублению знаний по дисциплине, развитию умений и навыков работы за компьютером, уменьшению различий в уровне подготовки первокурсников и закладывает прочную основу для дальнейшего обучения.

Список литературы

Ахсutowa A.A. Методическая система обучения студентов информатике // *Alatoo Academic Studies*. 2019. № 4. С. 86–98.

Баранова О.А., Самойленко П.И., Жужжалов В.Е. Построение методической системы обучения студентов вузов информатике // *Научные исследования в образовании*. 2010. № 1. С. 8–10.

Григорьева М.А. Методическая система обучения использованию мобильных образовательных систем при подготовке педагогов // *Вестник МГПУ. Сер.: Информатика и информатизация образования*. 2005. № 4. С. 32–34.

Гутгарц Р.Д. Опыт преподавания дисциплины «Проектирование информационных систем» в техническом вузе // *Высшее образование сегодня*. 2022. № 9. С. 48–55.

Китаевская Т.Ю. Проектирование методической системы обучения информатике в вузе с использованием компьютерно-ориентированной технологии // *Вестник Тамбовского университета. Сер.: Естественные и технические науки*. 2010. Т. 15, № 6. С. 1858–1867.

Мезенцева А.И. Конкурентоспособный специалист технического профиля образовательной организации высшего образования // *Электронный научный журнал*. 2021. № 1 (39). С. 45–46.

Полякова Л.С. К вопросу о качестве профессиональной подготовки современного специалиста с высшим техническим образованием // *Молодёжный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*. 2022. Т. 2. № 1 (5). С. 74–77.

Филиппова Е.М. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Информатика». Волжский, 2022. 37 с.

Филиппова Е.М. Разработка методики выравнивающего обучения студентов информатике // *Сборник трудов XX науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ*. Волгоград, 2021. С. 67–69.

Филиппова Е.М., Рыбанов А.А., Свиридова О.В. Разработка этапной модели методики выравнивающего обучения студентов вузов по информатике // *Современные проблемы науки и образования*. 2021. № 2. С. 47.

References

Ahsutova A.A. *Metodicheskaja sistema obucheniya studentov informatike* [Methodical system of teaching students computer science]. *Alatoo Academic Studies* [Alatoo Academic Studies], 2019, No. 4, pp. 86–98. (In Russ.)

Baranova O.A., Samojlenko P.I., Zhuzhzhhalov V.E. *Postroenie metodicheskoy sistemy obucheniya studentov*

vtuzov informatike [Building a methodological system for teaching informatics to university students]. *Nauchnye issledovaniya v obrazovanii* [Scientific research in education], 2010, No. 1, pp. 8-10. (In Russ.)

Filippova E.M. *Razrabotka metodiki vyravnivajushhego obuchenija studentov informatike* [Development of the methodology of equalizing training of students in computer science]. *XX nauch.-prakt. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava VPI (filial) VolgGTU* [XX scientific and practical conference of the teaching staff of the VPI (branch) VolgSTU]. Volgograd, 2021, pp. 67-69. (In Russ.)

Filippova E.M. *Metodicheskie ukazaniya k vypolneniju kontrol'noj raboty po discipline «Informatika»* [Methodological guidelines for the performance of control work in the discipline «Computer Science»]. *Volzhskij*, 2022, 37 p. (In Russ.)

Filippova E.M., Rybanov A.A., Sviridova O.V. *Razrabotka jetapnoj modeli metodiki vyravnivajushhego obuchenija studentov vuzov po informatike* [Development of a step-by-step model of the methodology of equalizing training of university students in computer science]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2021, No. 2, pp. 47. (In Russ.)

Grigor'eva M.A. *Metodicheskaja sistema obuchenija ispol'zovaniju mobil'nyh obrazovatel'nyh sistem pri podgotovke pedagogov* [Methodical system of teaching the use of mobile educational systems in the training of teachers]. *Vestnik MGPU. Ser.: Informatika i informatizacija obrazovaniya* [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and informatization of education], 2005, No. 4, pp. 32-34. (In Russ.)

Gutgar R.D. *Opyt prepodavaniya discipliny "Proektirovanie informacionnyh sistem" v tehničeskom*

vuze [The experience of teaching the discipline «Designing information systems» in a technical university]. *Vysshee obrazovanie segodnja* [Higher Education today], 2022, No. 9, pp. 48-55. (In Russ.)

Kitaevskaja T.Ju. *Proektirovanie metodicheskoi sistemy obuchenija informatike v vuze s ispol'zovaniem komp'yuterno-orientirovannoj tehnologii* [Designing a methodological system for teaching computer science at a university using computer-oriented technology]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Ser.: Estestvennye i tehničeskie nauki* [Bulletin of the Tambov University. Series: Natural and Technical Sciences], 2010, vol. 15, No. 6, pp. 1858-1867. (In Russ.)

Mezenceva A.I. *Konkurentosposobnyj specialist tehničeskogo profilja obrazovatel'noj organizacii vysshego obrazovaniya* [Competitive specialist of the technical profile of an educational organization of higher education]. *Jelektronnyj nauchnyj zhurnal* [Electronic scientific journal], 2021, No. 1 (39), pp. 45-46. (In Russ.)

Poljakova L.S. *K voprosu o kachestve professional'noj podgotovki sovremennogo specialista s vysshim tehničeskim obrazovanijem* [On the question of the quality of professional training of a modern specialist with higher technical education]. *Molodjozhnyj vestnik Novorossijskogo filiala Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologičeskogo universiteta im. V.G. Shuhova* [Youth Bulletin of the Novorossiysk branch of the Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov], 2022, vol. 2, No. 1 (5), pp. 74-77. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 07.07.2023; одобрена после рецензирования 15.08.2023; принята к публикации 07.09.2023.

The article was submitted 07.07.2023; approved after reviewing 15.08.2023; accepted for publication 07.09.2023.