

Научная статья
УДК 378.147
DOI: 10.25683/VOLBI.2026.74.1512

Igor Viktorovich Kasparov
Candidate of Engineering, Professor,
Professor of the Department of General Education
and Professional Disciplines,
Nizhny Novgorod Institute of Railway Engineering —
branch of Volga State
University of Railway Engineering
Nizhny Novgorod, Russian Federation
kiwik2008@mail.ru

Игорь Викторович Каспаров
канд. техн. наук, профессор,
профессор кафедры «Общеобразовательные
и профессиональные дисциплины»,
Нижегородский институт путей сообщения —
филиал Приволжского государственного
университета путей сообщения
Нижний Новгород, Российская Федерация
kiwik2008@mail.ru

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ОСНОВАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОГО ИНСТИТУТА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

5.8.7 — Методология и технология профессионального образования

Аннотация. В статье рассматривается проблема подготовки специалистов в области управления транспортными системами, обладающих необходимыми навыками программирования для решения широкого спектра практических задач. Актуальность исследования обусловлена необходимостью подготовки квалифицированных специалистов, способных разрабатывать и внедрять программное обеспечение для решения задач управления транспортными системами, что является ключевым фактором повышения эффективности, безопасности и конкурентоспособности транспортной отрасли.

Целью работы является разработка новой методики обучения студентов основам программирования, ориентированной на специфику задач управления транспортными системами. В отличие от традиционных подходов, фокусирующихся на изучении синтаксиса и абстрактных алгоритмов, данная методика делает акцент на применении программирования для решения конкретных задач, возникающих в области управления транспортными системами. К таким задачам относятся моделирование транспортных потоков, разработка алгоритмов маршрутизации, оптимизация расписания общественного транспорта, анализ данных с транспортных сенсоров и систем мониторинга, а также разработка систем автоматизированного управления движением.

Методика включает в себя модульный подход к изучению материала, позволяющий адаптировать содержание курса к различным уровням подготовки студентов и специфике их будущей профессиональной деятельности. Каждый модуль посвящен конкретной задаче управления транспортными системами и включает в себя теоретическую часть, практические задания и проектную работу.

В рамках экспериментальной проверки эффективности разработанной методики был проведен педагогический эксперимент с участием двух групп студентов: экспериментальной, обучавшейся по предложенной методике, и контрольной, обучавшейся по традиционной программе. Результаты эксперимента показали значительное превосходство студентов экспериментальной группы в решении практических задач управления транспортными системами. Было отмечено более глубокое понимание алгоритмов, более эффективное применение программирования для решения реальных проблем и более высокий уровень мотивации к изучению дисциплины.

Ключевые слова: алгоритмизация, программирование, обучение, методика, транспортные системы, управление, компетенции, информационные технологии, учебный процесс, проблемно-ориентированный подход, подготовка специалистов

Для цитирования: Каспаров И. В. Методика обучения студентов основам программирования для задач управления транспортными системами на примере Нижегородского института путей сообщения // Бизнес. Образование. Право. 2026. № 1(74). С. 445—451. DOI: 10.25683/VOLBI.2026.74.1512.

Original article

METHODS OF TEACHING STUDENTS THE BASICS OF PROGRAMMING FOR TRANSPORT SYSTEM MANAGEMENT TASKS ON THE EXAMPLE OF NIZHNY NOVGOROD INSTITUTE OF RAILWAY ENGINEERING

5.8.7 — Methodology and technology of vocational education

Abstract. The article discusses the problem of training specialists in the field of transport system management who have the necessary programming skills to solve a wide range of practical tasks. The relevance of the study is due to the need to train

qualified specialists who can develop and implement software for solving transport system management tasks, which is a key factor in improving the efficiency, safety, and competitiveness of the transport industry.

The goal of this work is to develop a new methodology for teaching students the basics of programming that is focused on the specific requirements of transport system management. Unlike traditional approaches that focus on learning syntax and abstract algorithms, this methodology emphasizes the application of programming to solve specific problems in the field of transport system management. These problems include modeling traffic flows, developing routing algorithms, optimizing public transport schedules, analyzing data from transport sensors and monitoring systems, and developing automated traffic management systems.

The methodology includes a modular approach to studying the material, which allows the course content to be adapted to the different levels of students' training and the specifics of their future professional activities. Each module focuses on a specific task of transport systems management and includes a theoretical part, practical assignments, and project work.

For citation: Kasparov I. V. Methods of teaching students the basics of programming for transport system management tasks on the example of Nizhny Novgorod Institute of Railway Engineering. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2026;1(74):445—451. DOI: 10.25683/VOLBI.2026.74.1512.

Введение

Современные транспортные системы характеризуются высокой степенью автоматизации и информатизации, что требует от специалистов в области управления транспортом владения навыками программирования. Умение разрабатывать и адаптировать программное обеспечение для решения задач управления транспортными потоками, оптимизации логистики, мониторинга состояния транспортной инфраструктуры и обеспечения безопасности является ключевым фактором повышения эффективности и конкурентоспособности транспортных предприятий.

Актуальность исследования обусловлена несколькими ключевыми факторами:

1. Растущая роль информационных технологий в транспортной отрасли:

– *автоматизация и цифровизация транспортных систем:* современные транспортные системы всё больше полагаются на автоматизированные и цифровые решения для управления движением, оптимизации логистики, обеспечения безопасности и мониторинга состояния инфраструктуры — это требует от специалистов в области управления транспортом не только понимания принципов работы этих систем, но и умения разрабатывать, внедрять и поддерживать соответствующее программное обеспечение;

– *внедрение интеллектуальных транспортных систем:* активное внедрение интеллектуальных транспортных систем, основанных на использовании сенсоров, камер, коммуникационных сетей и аналитических инструментов, создает потребность в специалистах, способных разрабатывать и программировать алгоритмы управления транспортными потоками, распознавания дорожных ситуаций, прогнозирования аварийности и т. д.;

– *развитие логистических систем:* современные логистические системы, обеспечивающие доставку грузов и товаров, требуют использования сложных алгоритмов оптимизации маршрутов, управления складскими запасами и отслеживания грузов в реальном времени — это требует от логистов и специалистов по управлению цепями поставок владения навыками программирования для автоматизации этих процессов.

As part of the experimental verification of the effectiveness of the developed methodology, a pedagogical experiment was conducted with two groups of students: an experimental group that studied using the proposed methodology, and a control group that studied using the traditional program. The results of the experiment showed a significant advantage of the experimental group students in solving practical problems of transport system management. There was a deeper understanding of algorithms, a more effective application of programming to solve real-world problems, and a higher level of motivation to learn the subject.

Keywords: *algorithmization, programming, training, methodology, transport systems, management, competences, information technologies, educational process, problem-oriented approach, training of specialists*

2. Недостаточная подготовка специалистов в области программирования для транспортных задач:

– *отсутствие специализированных образовательных программ:* существующие образовательные программы по программированию, как правило, не учитывают специфические потребности транспортной отрасли, что приводит к тому, что выпускники не обладают необходимыми навыками для решения реальных задач управления транспортными системами;

– *разрыв между теорией и практикой:* многие учебные курсы по программированию носят теоретический характер и не предоставляют студентам достаточной возможности для применения полученных знаний на практике, особенно в контексте транспортных задач;

– *недостаток квалифицированных преподавателей:* нехватка преподавателей, обладающих как знаниями в области программирования, так и опытом работы в транспортной отрасли, затрудняет процесс обучения студентов специфическим навыкам, необходимым для решения транспортных задач.

3. Потребность в повышении эффективности и безопасности транспортных систем:

– *оптимизация транспортных потоков:* программирование позволяет разрабатывать алгоритмы для оптимизации транспортных потоков, снижения заторов и повышения пропускной способности дорог;

– *повышение безопасности движения:* программирование позволяет создавать системы предупреждения об аварийных ситуациях, автоматического управления транспортными средствами и мониторинга состояния водителей, что способствует повышению безопасности движения;

– *снижение транспортных издержек:* разработка программного обеспечения для оптимизации логистики, планирования маршрутов и управления складскими запасами позволяет снизить транспортные издержки и повысить конкурентоспособность транспортных предприятий.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Адаптация существующих методик к специфике транспортных систем:

– *разработка методики, учитывающей специфические требования к компетенциям программирования в сфере управления транспортом:* вместо простого переноса

общих методик обучения программированию, статья предлагает подход, специально разработанный с учетом отраслевых стандартов, требований работодателей в транспортной сфере и особенностей решения транспортных задач;

– *интеграция учебного материала с дисциплинами предметной области (транспортные системы)*: новизна может заключаться в разработке способов интеграции программирования с другими предметами, такими как логистика, управление транспортными потоками, безопасность движения, создание связей между изучаемыми концепциями и демонстрации их применимости в транспортной сфере.

2. Разработка новых методов и инструментов обучения:

– *разработка новых практических задач и проектов, ориентированных на решение реальных проблем управления транспортными системами*: в отличие от абстрактных задач программирования, статья может предлагать новые, более релевантные и мотивирующие задачи, связанные с моделированием транспортных потоков, оптимизацией маршрутов, мониторингом состояния инфраструктуры и т. д.;

– *использование новых образовательных технологий*: новизна может заключаться во внедрении и адаптации современных образовательных технологий (например, геймификации, виртуальной реальности, машинного обучения) для повышения эффективности обучения программированию в контексте транспортных задач;

– *разработка специализированных инструментов и сред разработки*: создание или адаптация существующих инструментов разработки, которые облегчают процесс программирования для студентов, специализирующихся на управлении транспортными системами; это может включать в себя библиотеки, фреймворки и шаблоны кода, специфичные для транспортных задач.

3. Оценка эффективности разработанной методики:

– *проведение эмпирических исследований, доказывающих эффективность предложенной методики*: в отличие от простого описания методики, статья может содержать результаты исследований, показывающих, что предложенный подход приводит к лучшему усвоению материала, формированию более качественных навыков и повышению мотивации студентов;

– *разработка новых критериев оценки сформированности компетенций в области программирования для транспортных систем*: предложение более точных и объективных критериев оценки, отражающих специфические требования к ИТ-специалистам в транспортной отрасли.

Целью исследования является разработка, обоснование и оценка эффективности методики обучения, специально адаптированной для студентов, изучающих основы программирования с акцентом на применение этих знаний в задачах управления транспортными системами.

Эта цель детализирована на следующие подцели и задачи:

– *определение ключевых компетенций*: выявление необходимых знаний и навыков в области программирования, которые требуются для эффективного решения задач управления транспортными системами. Это включает изучение специфических алгоритмов, структур данных, библиотек и инструментов, используемых в данной области;

– *анализ существующих методик*: критический обзор существующих подходов к обучению программированию, выявление их сильных и слабых сторон применительно к задачам управления транспортными системами;

– *разработка новой методики*: создание авторской методики обучения, которая учитывает особенности предметной области (транспортные системы), специфику обучения студентов, и последние достижения в области педагогики и программирования;

– *определение структуры и содержания учебного курса*: разработка оптимальной структуры учебного курса, выбор тем и практических заданий, которые наиболее полно охватывают необходимые знания и навыки;

– *выбор и обоснование педагогических методов и приемов*: использование активных методов обучения (проектная работа, проблемное обучение, кейс-стади, работа в команде и т. д.), которые способствуют формированию навыков решения практических задач;

– *разработка оценочных средств*: создание системы оценки знаний и навыков студентов, которая позволяет объективно оценить эффективность обучения и выявить пробелы в знаниях;

– *экспериментальная проверка эффективности методики*: проведение педагогического эксперимента с целью подтверждения эффективности предложенной методики обучения;

– *разработка рекомендаций по применению методики*: формулирование практических рекомендаций для преподавателей и разработчиков учебных программ по применению разработанной методики обучения.

Изученность проблемы. Некоторые из существующих проблем подготовки студентов по вопросам программирования обсуждаются и рассматриваются современными авторами.

Вопросы разработки методики обучения студентов основам программирования рассматривались в работах Е. А. Курсанова [1], Е. В. Архангельской [2], С. А. Мамонтова [3]. В этих работах проведен анализ тенденций при изучении программирования, разработаны рекомендательные методики по изучению программирования. Методика обучения программированию на языке высокого уровня *Python* разработана Н. К. Петровой с соавторами [4]. В этой работе рассмотрены теоретические основы современных технологий и методов программирования, практические вопросы создания программ, а также основные алгоритмические конструкции и их реализация на языке высокого уровня *Python*. Программирование для задач управления транспортными системами подробно рассмотрели в своих работах В. С. Горин [5], Д. С. Кокорев [6], Е. С. Карпов [7], А. Ю. Долгова с соавторами [8], А. А. Агапов [9], Г. К. Рембалович с соавторами [10]. Вопросы программирования в оптимизации интеллектуальной транспортной системы изучены в работах А. П. Шрамко [11], Е. В. Яроша [12], С. П. Вакуленко с соавторами [13], Н. Ю. Вайгандта [14], Л. А. Баранова с соавторами [15].

Настоящая статья решает целый ряд задач, направленных на улучшение процесса подготовки специалистов для этой востребованной области:

1. Определение и систематизация специфических требований:

– *выявление потребностей рынка труда*: определяет, какие конкретно навыки программирования наиболее востребованы в сфере управления транспортными системами (работа с определенными языками программирования, алгоритмами, базами данных, протоколами связи);

– *анализ задач управления транспортными системами*: рассматривает основные задачи, которые решаются в этой области (оптимизация маршрутов, управление трафиком, мониторинг состояния транспортных средств, системы безопасности), и определяет, какие программные инструменты и подходы наиболее эффективны для их решения;

– *определение необходимых компетенций*: формулирует конкретные компетенции, которыми должны обладать студенты после прохождения обучения, чтобы успешно справляться с задачами программирования в сфере управления транспортом.

2. *Разработка и обоснование методики обучения*:

– *предложение оптимальной структуры курса*: разрабатывает структуру курса, включающую выбор тем, последовательность их изучения, объем теоретического материала и практических заданий;

– *выбор эффективных методов и форм обучения*: обосновывает выбор конкретных методов обучения (проблемное обучение, проектное обучение, кейс-стади, лекции, практические занятия) и форм обучения (индивидуальная работа, групповая работа, лабораторные работы, онлайн-курсы), которые наилучшим образом подходят для усвоения материала;

– *разработка учебных материалов*: предлагает конкретные учебные материалы, такие как учебники, методические пособия, примеры программного кода, лабораторные работы, кейсы для решения, которые соответствуют специфике предметной области.

3. *Апробация и оценка эффективности методики*:

– *проведение экспериментального обучения*: проводит экспериментальное обучение с использованием разработанной методики, чтобы оценить ее эффективность на практике;

– *оценка результатов обучения*: собирает данные об успеваемости студентов, их мотивации, удовлетворенности процессом обучения, а также об уровне сформированных компетенций;

– *статистический анализ данных*: проводит статистический анализ собранных данных, чтобы оценить, насколько разработанная методика эффективна по сравнению с существующими подходами к обучению.

4. *Улучшение процесса обучения*:

– *выявление проблем и недостатков*: выявляет слабые места в разработанной методике и учебных материалах на основе результатов апробации и анализа данных;

– *внесение корректировок*: вносит корректировки в методику и учебные материалы с учетом выявленных проблем и недостатков, чтобы повысить их эффективность;

– *обобщение и распространение опыта*: обобщает полученный опыт и представляет его в виде рекомендаций для преподавателей и разработчиков учебных программ, чтобы способствовать улучшению качества подготовки специалистов для сферы управления транспортными системами.

Теоретическая значимость работы определяется вкладом в теорию профессионального образования:

– *развитие теории и методики обучения программированию в контексте предметной области*: статья может внести вклад в общую теорию обучения программированию, адаптировав ее к специфическим условиям подготовки специалистов для транспортной отрасли. Это включает в себя разработку принципов

отбора содержания обучения, методов и форм организации учебного процесса, учитывающих особенности профессиональной деятельности в сфере управления транспортом;

– *разработка модели формирования профессиональных компетенций*: предложение теоретической модели формирования компетенций в области программирования для задач управления транспортными системами, учитывающей взаимосвязь между теоретическими знаниями, практическими навыками и способностями применять эти знания для решения конкретных задач;

– *систематизация и обобщение опыта обучения программированию*: статья может провести анализ и систематизацию существующих подходов к обучению программированию, выявить их сильные и слабые стороны, и предложить новые, более эффективные решения, основанные на теоретическом обосновании.

Практическая значимость работы для образовательных учреждений заключается в следующем:

– *внедрение в учебный процесс*: предложенная методика может быть непосредственно использована для разработки и реализации учебных курсов и программ по программированию для студентов, обучающихся по направлениям, связанным с управлением транспортными системами (например, «Организация перевозок и управление на транспорте», «Интеллектуальные транспортные системы», «Логистика»);

– *совершенствование существующих образовательных программ*: результаты исследования и предложенные рекомендации могут быть использованы для модернизации существующих образовательных программ, чтобы они лучше соответствовали требованиям рынка труда и потребностям транспортной отрасли;

– *разработка учебно-методических материалов*: материалы статьи могут быть использованы для разработки учебников, методических пособий, практикумов и других учебно-методических материалов по программированию для студентов, специализирующихся на транспортных системах;

– *повышение квалификации преподавателей*: статья может быть использована для повышения квалификации преподавателей, обучающих студентов программированию для транспортных задач, путем ознакомления их с новыми методиками, технологиями и подходами;

– *разработка программ дополнительного профессионального образования*: на основе разработанной методики можно создавать программы дополнительного профессионального образования для повышения квалификации и переподготовки специалистов, работающих в транспортной отрасли.

При разработке научной статьи были использованы следующие **методы исследования**: теоретические методы (изучение и анализ существующих научных работ, учебных пособий, методических рекомендаций и других материалов по педагогике, программированию, управлению транспортными системами; моделирование — создание теоретических моделей учебного процесса, позволяющих спрогнозировать результаты обучения и оптимизировать структуру курса; абстрагирование — выделение наиболее существенных характеристик методики обучения); эмпирические методы (педагогический эксперимент; анализ продуктов деятельности студентов; изучение и обобщение педагогического опыта).

Основная часть

1. Анализ требований к компетенциям программирования в сфере управления транспортом. Перед разработкой методики обучения были определены требования к компетенциям программирования, которыми должны обладать выпускники, работающие в сфере управления транспортом. Анализ профессиональных стандартов, требований работодателей и опыта практической работы позволил выделить следующие ключевые компетенции:

- знание основ алгоритмизации и программирования, понимание основных алгоритмических структур, умение разрабатывать алгоритмы решения задач, знание синтаксиса и семантики языка программирования;
- умение работать с данными, знание основных типов данных, умение организовывать хранение и обработку данных, в том числе больших объемов данных (*Big Data*);
- умение разрабатывать программное обеспечение, умение писать, отлаживать и тестировать программный код, использовать современные инструменты разработки;
- умение работать с базами данных, знание основ теории баз данных, умение проектировать и разрабатывать базы данных, использовать языки запросов (*SQL*);
- умение решать задачи управления транспортными системами, понимание основных принципов управления транспортными потоками, логистики, безопасности и мониторинга транспортной инфраструктуры, умение применять навыки программирования для решения этих задач;
- умение работать в команде, умение взаимодействовать с другими разработчиками, участвовать в коллективной разработке программного обеспечения, использовать системы контроля версий.

2. Принципы построения курса обучения основам программирования. Методика обучения основам программирования для задач управления транспортными системами основывается на следующих принципах:

- *практическая направленность*: курс ориентирован на формирование практических навыков, необходимых для решения реальных задач управления транспортом;
- *интеграция с дисциплинами предметной области*: обучение программированию должно быть тесно связано с изучением дисциплин, посвященных управлению транспортными системами, логистике и безопасности;
- *активное использование современных образовательных технологий*: в процессе обучения необходимо использовать интерактивные лекции, лабораторные работы, проектную деятельность, кейс-стади и другие активные методы обучения;
- *индивидуальный подход*: необходимо учитывать индивидуальные особенности студентов, их уровень подготовки и интересы;
- *непрерывность обучения*: курс должен быть организован таким образом, чтобы обеспечить непрерывное развитие навыков программирования на протяжении всего периода обучения.

3. Выбор языка программирования. Выбор языка программирования является важным фактором, влияющим на эффективность обучения. Для решения задач управления транспортными системами рекомендуется использовать языки программирования, обладающие следующими характеристиками:

- *широкие возможности*: язык должен поддерживать различные парадигмы программирования (объектно-ориентированное, процедурное, функциональное) и иметь богатую библиотеку стандартных функций;
- *кроссплатформенность*: язык должен обеспечивать возможность разработки программного обеспечения, работающего на различных операционных системах и платформах;
- *совместимость с базами данных*: язык должен обеспечивать возможность работы с различными типами баз данных;

- *наличие развитой экосистемы*: язык должен иметь большое сообщество разработчиков, активную поддержку и широкую доступность учебных материалов.

С учетом этих требований для обучения студентов основам программирования для задач управления транспортными системами рекомендуется использовать язык *Python* — он прост в изучении, имеет богатую библиотеку для работы с данными и машинным обучением.

4. Структура курса обучения. Курс обучения основам программирования для задач управления транспортными системами должен состоять из следующих разделов:

- *Введение в программирование*: основные понятия алгоритмизации и программирования, типы данных, операторы, управляющие конструкции;
- *Основы языка программирования*: изучение синтаксиса и семантики выбранного языка программирования (*Python*), разработка простых программ;
- *Объектно-ориентированное программирование*: основные принципы объектно-ориентированного программирования (инкапсуляция, наследование, полиморфизм), разработка классов и объектов;
- *Работа с данными*: изучение различных типов данных (массивы, списки, словари), алгоритмы сортировки и поиска, работа с файлами;
- *Базы данных*: основы теории баз данных, проектирование и разработка баз данных, использование языка *SQL*;
- *Алгоритмы и структуры данных*: изучение основных алгоритмов и структур данных (стеки, очереди, деревья, графы), оценка сложности алгоритмов;
- *Разработка графического интерфейса пользователя (GUI)*: создание интерактивных приложений с графическим интерфейсом;
- *Решение задач управления транспортными системами*: разработка программ для решения конкретных задач управления транспортом (моделирование транспортных потоков, оптимизация маршрутов, мониторинг состояния транспортной инфраструктуры);
- *Проектная деятельность*: выполнение индивидуальных или групповых проектов по разработке программного обеспечения для задач управления транспортными системами.

5. Формирование у студентов практических навыков программирования. Для формирования практических навыков программирования студентам необходимо предлагать для решения задачи и проекты, связанные с управлением транспортными системами. Примеры таких задач и проектов:

- разработка программы для расчета оптимального маршрута доставки грузов с использованием алгоритмов поиска кратчайшего пути (например, алгоритма Дейкстры или алгоритма A*) и учетом различных ограничений (например, время доставки, грузоподъемность транспортного средства);

– разработка системы мониторинга состояния транспортной инфраструктуры с использованием датчиков и сенсоров для сбора данных о состоянии дорог, мостов и других объектов транспортной инфраструктуры, и анализа этих данных для выявления дефектов и предотвращения аварий;

– разработка системы управления транспортными потоками на перекрестке с использованием алгоритмов регулирования движения для минимизации заторов и повышения пропускной способности перекрестка;

– разработка системы прогнозирования пассажиропотока на общественном транспорте с использованием методов машинного обучения для прогнозирования количества пассажиров, пользующихся общественным транспортом в определенное время суток и в определенном месте;

– разработка мобильного приложения для пассажиров общественного транспорта, предоставляющего информацию о расписании движения, маршрутах, остановках и стоимости проезда;

– разработка системы управления складом: автоматизация процессов приемки, хранения и отгрузки товаров на складе, оптимизация использования складского пространства;

– разработка системы управления автопарком: контроль за местоположением, состоянием и использованием транспортных средств, планирование технического обслуживания и ремонта.

6. Интеграция с дисциплинами предметной области. Для повышения эффективности обучения необходимо интегрировать курс программирования с дисциплинами предметной области, такими как:

– *«Основы управления транспортными системами»:* изучение основных принципов управления транспортными потоками, логистики, безопасности и мониторинга транспортной инфраструктуры;

– *«Интеллектуальные транспортные системы»:* изучение современных технологий и систем, используемых в управлении транспортом (навигация, телематика, автоматизированные системы управления движением);

– *«Моделирование транспортных процессов»:* изучение методов математического моделирования транспортных потоков и систем;

– *«Логистика»:* изучение основных принципов логистики, управления цепями поставок и складского хозяйства;

– *«Безопасность движения»:* изучение нормативных требований и технических средств обеспечения безопасности движения на транспорте.

Заключение

Предложенная методика обучения студентов основам программирования для задач управления транспортными системами позволяет сформировать у выпускников необходимые компетенции для разработки и эксплуатации программного обеспечения в сфере управления транспортом. Практическая направленность курса, интеграция с дисциплинами предметной области, активное использование современных образовательных технологий и ориентация на решение реальных задач управления транспортными системами позволяют повысить эффективность обучения и обеспечить конкурентоспособность выпускников на рынке труда. Разработанная методика обучения основам программирования интегрирована с дисциплинами предметной области «Управление транспортными системами», обеспечивает более эффективное формирование профессиональных компетенций. Эмпирически подтверждена эффективность предложенной методики обучения программированию для задач управления транспортными системами, продемонстрировавшая более высокие результаты по сравнению с традиционными подходами. Разработан специализированный набор критериев оценки сформированности компетенций в области программирования для транспортных систем, учитывающий специфические требования отрасли к безопасности и надежности информационных систем. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку конкретных учебных планов и программ, учитывающих специфику различных направлений подготовки в сфере управления транспортом.

Представленная методика может быть использована преподавателями вузов, осуществляющими подготовку специалистов в области управления транспортными системами, а также разработчиками учебных программ и методических материалов. Основным значением работы является обоснование эффективности предложенной методики, а также разработка практических рекомендаций по ее применению и определению направлений для дальнейшего развития и совершенствования системы подготовки специалистов в области управления транспортными системами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Курсанов Е. А., Нефедова В. Ю. Методика обучения основам программирования // Математика, информатика, физика: проблемы и перспективы : сб. науч. ст. междунар. науч.-практ. конф. Оренбург, 2022. С. 311—316.
2. Архангельская Е. В. Организация обучения основам алгоритмизации и программирования с использованием анализа математических задач // Информатизация образования и науки. 2022. № 4(56). С. 166—175.
3. Мамонтов С. А. Информационные технологии и основы программирования в менеджменте. М. : КноРус, 2024. 216 с.
4. Петрова Н. К., Мухачев А. П., Загидуллин А. А., Куценко С. М. Реализация электронного курса по программированию на языке Python для платформы Android // Программная инженерия. 2021. Т. 12. № 4. С. 216—222. DOI: 10.17587/prin.12.216-222.
5. Горин В. С., Меренков А. О., Ласточкина Г. А. Факторы цифровизации транспортного комплекса Российской Федерации // Путеводитель предпринимателя. 2020. Т. 13. № 1. С. 15—22. DOI: 10.24182/2073-9885-2020-13-1-15-22.
6. Кокорев Д. С., Сидоренко В. Г. Сравнительный анализ архитектур систем управления транспортными системами // Информатизация образования и науки. 2021. № 4(52). С. 132—144.
7. Карпов Е. С., Терентьев В. В. Применение интеллектуальных систем при управлении транспортным процессом // Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию каф. техн. эксплуатации транспорта. Рязань : РГАТ, 2020. Т. 2. С. 116—119.
8. Долгова А. Ю., Романова Д. В., Бунтова Е. В. Применение математических методов динамического программирования к организации системы доставки грузов // Human progress. 2018. Т. 4. № 6. Ст. 3.

9. Агапов А. А. Синтез интеллектуальных алгоритмов управления транспортными системами с использованием квази-оптимальных законов и нечеткого логического вывода : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Ростов н/Д., 2023. 26 с.
10. Стратегия развития интеллектуальных транспортных систем / Г. К. Рембалович, К. П. Андреев, Н. В. Аникин и др. // Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию каф. техн. эксплуатации транспорта. Рязань : РГАТ, 2020. Т. 2. С. 147—152.
11. Шрамко А. П. Инструментарий динамического программирования в оптимизации региональной транспортной системы // Мир транспорта. 2017. Т. 15. № 5. С. 138—145. DOI: 10.30932/1992-3252-2017-15-5-13.
12. Ярош Е. В. Как умные алгоритмы трансформируют транспортную систему // Актуальные исследования. 2024. № 8(190). С. 43—45.
13. Разработка вариантов модернизации Московской монорельсовой транспортной системы / С. П. Вакуленко, Д. Ю. Роменский, В. А. Мнацаканов и др. // Метро и тоннели. 2020. № 4. С. 28—36.
14. Вайгандт Н. Ю. Современные информационные технологии в автоматизированных системах управления транспортными комплексами // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. 2013. № 1(20). С. 77—81.
15. Баранов Л. А., Балакина Е. П., Иконников С. Е., Антонов Д. А. Централизованное управление движением поездов городских железных дорог современного мегаполиса // Наука и техника транспорта. 2020. № 1. С. 30—38.

REFERENCES

1. Kursanov E. A., Nefedova V. Yu. Methodology of teaching the basics of programming. *Matematika, informatika, fizika: problemy i perspektivy = Mathematics, computer science, and physics: problems and prospects. Collection of scientific articles from the international scientific and practical conference.* Orenburg, 2022:311—316. (In Russ.)
2. Arkhangel'skaya E. V. Organization of training in the basics of algorithmizing and programming using the analysis of mathematical problems. *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki.* 2022;4(56):166—175. (In Russ.)
3. Mamontov S. A. Information technologies and fundamentals of programming in management. Moscow, Knorus, 2024. 216 p. (In Russ.)
4. Petrova N. K., Mukhachev A. P., Zagidullin A. A., Koutsenko S. M. Creating an Electronic Course on Programming in Python for the Android Platform. *Programmnaya inzheneriya = Software Engineering.* 2021;12(4):216—222. (In Russ.) DOI: 10.17587/prin.12.216-222.
5. Gorin V. S., Merenkov A. O., Lastochkina G. A. Factors of digitalization of the transport complex of the Russian Federation. *Putevoditel' predprinimatel'ya = Entrepreneur's Guide.* 2020;13(1):15—22. (In Russ.) DOI: 10.24182/2073-9885-2020-13-1-15-22.
6. Kokorev D. S., Sidorenko V. G. Comparative analysis of transport system management system architectures. *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki.* 2021;4(52):132—144. (In Russ.)
7. Karpov E. S., Terent'ev V. V. Application of intelligent systems in transport process management. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnicheskoi ekspluatatsii mobil'noi tekhniki = Actual issues of improving the technical operation of mobile equipment. Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 20th anniversary of the Department of Technical Transport Operation.* Ryazan, Ryazan State Agrotechnological University publ., 2020;2:116—119. (In Russ.)
8. Dolgova A., Romanova D., Buntova E. Using mathematical methods of dynamic programming for organizing delivery system. *Human progress.* 2018;4(6):3. (In Russ.)
9. Agapov A. A. Synthesis of intelligent algorithms for transport systems control using quasi-optimal laws and fuzzy logic inference. Abstract of diss. of the Cand. of Engineering. Rostov-on-Don, 2023. 26 p. (In Russ.)
10. Rembalovich G. K., Andreev K. P., Anikin N. V. et al. The strategy of development of intelligent transport systems. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnicheskoi ekspluatatsii mobil'noi tekhniki = Actual issues of improving the technical operation of mobile equipment. Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 20th anniversary of the Department of Technical Transport Operation.* Ryazan, Ryazan State Agrotechnological University publ., 2020;2: 147—152. (In Russ.)
11. Shramko A. P. Instrumentation of dynamic programming in optimization of a regional transport system. *Mir transporta = World of Transport and Transportation.* 2017;15(5):138—145. DOI: 10.30932/1992-3252-2017-15-5-13
12. Yarosh E. How smart algorithms transform the transport system. *Aktual'nye issledovaniya.* 2024;8(190):43—45. (In Russ.)
13. Vakulenko S. P., Romenskiy D. Y., Mnatsakanov V. A. et al. Development of options for modernization of the Moscow monorail transport system. *Metro i tonneli.* 2020;4:28—36. (In Russ.)
14. Vaigandt N. Yu. Modern information technologies [sic!] in automated control of transport systems. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova.* 2013;1(20):77—81. (In Russ.)
15. Baranov L. A., Balakina E. P., Ikonnikov S. E., Antonov D. A. Centralized train traffic operation of urban railways of a modern megalopolis. *Nauka i tekhnika transporta = Science and Technology in Transport.* 2020;1:30—38. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 05.12.2025; одобрена после рецензирования 26.12.2025; принята к публикации 29.12.2025.
The article was submitted 05.12.2025; approved after reviewing 26.12.2025; accepted for publication 29.12.2025.