

# Методы создания автоматизированных средств обучения программированию

*О. В. Ратанова*<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *Университет «Синергия», Москва, Россия*

*\* rov75@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы автоматизированного обучения программированию. Программирование в современном мире является одной из самых быстро развивающихся и перспективных отраслей. По данным кадровых агентств сейчас наблюдается нехватка программистов узкой специализации, и она будет только расти. В настоящее время к квалификации программистов работодатели предъявляют повышенные требования. Поэтому обучение программированию на курсах или повышение квалификации является особенно актуальным. При этом возрастает роль именно автоматизированного обучения, которое позволит сделать обучение более доступным. В статье анализируются принципы построения и типичные элементы существующих обучающих курсов, а также методы повышения эффективности именно автоматизированного обучения, которое можно проводить онлайн. Актуальными вопросами при таком обучении является создание условий, при которых обучаемый получал необходимые практические навыки – навыки написания и отладки рабочего кода на языке программирования в отсутствие или при минимальном присутствии преподавателя. Важным моментом при очном обучении программированию является проверка кода преподавателем, поиск ошибок и выявление неэффективного кода. При этом обучаемому дается обратная связь. При автоматизированном обучении задачи должны быть построены таким образом, чтобы можно было автоматизировано выполнить проверку кода. В статье предложены изменения и дополнения, которые повысят эффективность существующих автоматизированных курсов по обучению программированию. Проведен анализ существующих систем верификации программного кода и выявлены те методы верификации, которые применимы при обучении. Автоматическая верификация программного кода может вывести обучение на новый, более высокий уровень.

**Ключевые слова:** обучение, программирование, автоматизированные курсы, тестирование, обучающие курсы, онлайн-обучение

**Для цитирования:** *Ратанова О. В.* Методы создания автоматизированных средств обучения программированию // Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 1. С. 14–21. DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-1-14-21

# Methods for creating automated tools of teaching of programming

O. Ratanova<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Synergy University, Moscow, Russia

\* ro75@yandex.ru

**Abstract.** The article discusses the issues of automated teaching of programming. Programming is one of the fastest growing and promising industries in the modern world. Based on information from recruitment agencies, there is now a shortage of highly specialized programmers, and it will only increase. Currently, employers have increased requirements for the qualification of programmers. Therefore, teaching programming in courses or advanced training of programmers is especially relevant. Automation makes learning more affordable. The role of automated learning on-line is increasing at this time. The article analyzes the principles of construction and typical elements of existing training courses. And it also analyzes methods of increasing the efficiency automated learning that can be done online. Creating circumstances under which the student received the necessary practical skills is an actual issue with such training. These are the skills of writing and debugging correct code in a programming language in the absence or with minimal presence of a teacher. Checking the code by the teacher, searching for errors and identifying inefficient code is an important point in full-time programming training. At this point, the student receives quick feedback from the teacher. Training tasks should be created so that code validation can be performed automatically. The article suggests changes and additions that will increase the effectiveness of existing automated courses of teaching of programming. The analysis of existing software code verification systems was performed. And the verification methods that are applicable in training were identified. Automatic verification of program code can take learning to a new higher level.

**Keywords:** training, programming, automated courses, testing, training courses, online training

**For citation:** Ratanova O. Methods for creating automated tools of teaching of programming. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2021, vol.16, no.1, pp.14-21 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-1-14-21

## Введение

В настоящее время как в мире, так и в России рынок труда испытывает недостаток специалистов информационных технологий. В частности, есть дефицит программистов в самых различных отраслях. Множество используемых сейчас языков программирования делает рынок труда программистов особенно широким. Как правило, в университетах и колледжах на специальностях, связанных с информационными технологиями, обучают студентов нескольким языкам программирования. Грамотно построенное обучение дает студентам навыки как программи-

рования на конкретном языке программирования, так и быстрого понимания принципов и освоения других языков программирования. В быстро меняющейся области применения языков программирования этот навык чрезвычайно важен. Он делает студентов конкурентоспособными, мобильными и адаптированными в профессиональной среде.

Кроме системного обучения программированию в университетах и колледжах существует множество курсов, которые в краткие сроки обучают какому-то одному языку программирования.

Таким образом, несмотря на наличие множества способов обучиться программи-