



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-4-76-84

Д. М. Гребнева

*Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Нижний Тагил, Россия;
Лицей, г. Нижний Тагил, Россия*

Е. С. Васева

*Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Нижний Тагил, Россия;
Средняя общеобразовательная школа № 61, г. Нижний Тагил, Россия*

ПРИМЕНЕНИЕ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Аннотация

В статье актуализируется необходимость использования онлайн-курсов по программированию, включающих автоматическую проверку кода, в организации самостоятельной работы обучающихся старших классов. Предлагается обзор открытых онлайн-курсов, предназначенных для изучения языка программирования Python, реализованных на разных платформах. Обсуждаются возможности каждого онлайн-курса для решения образовательных задач, таких как общая подготовка обучающихся по программированию, подготовка к государственным экзаменам, формирование навыков решения олимпиадных задач, организация проектной деятельности, профориентация школьников. Проанализированы технические возможности платформ, на которых представлены курсы, с точки зрения их дидактического потенциала. Предлагаются формы организации самостоятельной работы обучающихся при использовании онлайн-курсов по программированию. Общий алгоритм решения задач по программированию уточняется с учетом специфики использования автоматической системы проверки и оценки решения, реализованной в онлайн-курсах.

Ключевые слова: самостоятельная работа, программирование, язык программирования Python, интерактивный электронный образовательный ресурс, электронный курс, открытый онлайн-курс, визуализатор программного кода.

Контактная информация

Гребнева Дарья Михайловна, канд. пед. наук, доцент;

доцент кафедры информационных технологий и физико-математического образования, Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Нижний Тагил, Россия; *адрес:* 622031, Россия, г. Нижний Тагил, ул. Красногвардейская, д. 57;

учитель информатики, лицей, г. Нижний Тагил, Россия; *адрес:* 622035, Россия, г. Нижний Тагил, ул. Энтузиастов, д. 15;

e-mail: grebardash@gmail.com

Васева Елена Сергеевна, канд. пед. наук, доцент;

доцент кафедры информационных технологий и физико-математического образования, Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Нижний Тагил, Россия; *адрес:* 622031, Россия, г. Нижний Тагил, ул. Красногвардейская, д. 57;

учитель информатики, средняя общеобразовательная школа № 61, г. Нижний Тагил, Россия; *адрес:* 622035, Россия, г. Нижний Тагил, ул. Тимирязева, д. 109;

e-mail: e-s-vaseva@mail.ru

D. M. Grebneva

Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Institute (branch) of Russian State Vocational Pedagogical University, Nizhny Tagil, Russia;
Lyceum, Nizhny Tagil, Russia

E. S. Vaseva

Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Institute (branch) of Russian State Vocational Pedagogical University, Nizhny Tagil, Russia;
School 61, Nizhny Tagil, Russia

USING OPEN ONLINE COURSES ON PROGRAMMING IN ORGANIZING INDEPENDENT WORK OF STUDENTS

Abstract

The article highlights the need to use online courses on programming, including automatic code checking, in organizing independent work of high school students. An overview of open online courses designed to study the Python programming language, implemented on different platforms, is provided. The capabilities of each online course for solving educational problems, such as general training of students in programming, preparation for state exams, developing skills in solving Olympiad problems, organizing project activities, and career guidance for schoolchildren are discussed. The technical capabilities of the platforms on which the courses are presented are analyzed from the point of view of their didactic potential. Forms of organizing independent work of students using online courses on programming are proposed. The general algorithm for solving programming problems is specified taking into account the specifics of using the automatic system for checking and evaluating the solution implemented in online courses.

Keywords: independent work, programming, Python programming language, interactive electronic educational resource, electronic course, open online course, program code visualizer.

1. Введение

Программирование — одна из самых сложных тем школьного курса информатики. Процесс написания программного кода требует от обучающихся серьезных знаний математики, логики, навыков алгоритмического и абстрактного мышления. Вместе с тем ученики старших классов могут иметь достаточно разные навыки программирования, зависящие от того, на каком уровне, базовом или углубленном, изучалась информатика в основной школе. Как показывает практика, *для успешного изучения программирования необходима эффективная организация самостоятельной работы обучающихся*. Самостоятельная работа, организованная вне класса, дает возможность ученикам, испытывающим трудности, потратить на нее большее количество времени, выполняет функцию выравнивания их умений и навыков.

Самостоятельная работа является учебно-исследовательской деятельностью обучающегося, выполняется, как правило, по заданию учителя, но без его участия. Учитель в организации самостоятельной работы учеников определяет направления их деятельности, формулирует задания, контролирует результат. Подбор подходящих заданий, отслеживание готовности решения, проверка программного кода, мониторинг затраченного обучающимся времени на выполнение задания, обнаружение слабых мест в подготовке школьника — все это входит в организацию самостоятельной работы со стороны учителя и является очень трудозатратным процессом.

Для педагога использование цифровых интерактивных ресурсов с автоматической проверкой программного кода, организованных в виде онлайн-курсов, — это значительное сокращение времени, необходимого на организацию и проверку результатов самостоятельной работы школьников. *Для обучающихся* решение задач при использовании подобных онлайн-курсов — это возможность отработки синтаксиса языка программирования, практического применения алгоритмов решения задач, еще одно подтверждение актуальности полученных на занятиях знаний.

Целью настоящей статьи является описание возможностей применения онлайн-курсов по программированию в организации самостоятельной работы обучающихся старших классов.

2. Обзор открытых образовательных онлайн-курсов по программированию

Онлайн-курс представляет собой логически и структурно завершенную учебную единицу, включающую систематизированный набор электронных средств обучения и контроля [4].

Включение онлайн-курсов в образовательный процесс может способствовать решению целого комплекса задач.

Н. Е. Крылов и А. С. Гильяно рассматривают обучение на онлайн-курсах по программированию как способ профессионального самоопределения старшеклассников. По мнению авторов, именно использование онлайн-курсов позволяет максимально индивидуализировать содержание обучения, варьировать количество и состав заданий, повысить интерес обучающихся к программированию [8].

Е. Л. Башманова показывает, что применение онлайн-курсов является вспомогательным средством реализации профильной подготовки обучающихся, воспитывает интерес к будущей профессии [1].

Н. Ю. Куликова, Е. В. Данильчук, А. И. Малова описывают процесс обучения школьников программированию средствами онлайн-курса «Разработка компьютерных игр для мобильных устройств». В этом курсе помимо навыков программирования обучающиеся развивают способности: ставить цель деятельности; выделять задачи, определяющие цель; проектировать и разрабатывать программный продукт; взаимодействовать в команде [9].

Сегодня существует достаточно большое количество онлайн-курсов по программированию. В данной статье **в обзор были выбраны курсы по программированию, ориентированные на применение языка Python, при этом открытые курсы — доступные для прохождения без каких-либо дополнительных условий** (оплата, обучение в конкретном образовательном учреждении, участие в опросе, подписка на какие-либо другие ресурсы или сервисы).

2.1. Цифровой интерактивный курс «Python. Основы» от сайта «Информатика для школы»

Курс «Python. Основы» [12] предназначен для самостоятельного изучения языка программирования Python.

Цель курса: изучение синтаксиса и способов реализации базовых алгоритмических конструкций на языке программирования Python.

Содержание курса ориентировано на подготовку школьников к сдаче ОГЭ и ЕГЭ.

Практические задания представлены с возможностью полной автоматической проверки.

Разноуровневый материал учебника дает возможность школьникам изучать базовые и продвинутые алгоритмы по программированию с целью участия в олимпиадах.

Разделы онлайн-курса «Python. Основы»:

1. Вывод текста на экран.
2. Переменные: вывод, ввод, присваивание.
3. Арифметические выражения.
4. Целочисленная арифметика.
5. Целочисленная арифметика — формула округления вверх.
6. Вещественные числа.
7. Практикум-1 «Sofia the first». Линейные алгоритмы.
8. Условный оператор.
9. Вложенный условный оператор. Сложные условия.
10. Практикум-2 «Шахматы и шахматисты». Условный оператор.
11. Циклы. Цикл со счетчиком — for.
12. Оператор цикла for. Типовые задачи.
13. Оператор цикла с условием — while.
14. Задачи на использование цикла while.
15. Обработка данных в цикле. Закрепление.
16. Практикум-3 «Несколько фактов о Гарри Поттере».
17. Вложенные циклы.
18. Подпрограммы: процедуры и функции.
19. Подпрограммы: рекурсия.
20. Практикум-4. Алгоритм Евклида.

Надо запомнить!

1. Процедура начинается со слова `def` (от англ. **define** — определить). После имени процедуры записаны пустые скобки и двоеточие. Внутри скобок можно указывать параметры (об этом будем говорить позднее).
2. Все операторы, которые выполняются в процедуре, записываются с отступом.
3. Чтобы выполнить процедуру, в основной программе необходимо вызвать ее **по имени и не забыть написать скобки!**
4. Вызывать процедуру в программе можно сколько угодно раз.

Задача для тренировки:
Подпрограммы: введение

Рис. 1. Фрагмент курса «Python. Основы»

Достоинства цифрового учебника «Python. Основы» — четкая структура, изучение материала от простого к сложному. Положительным моментом курса также является наличие задач для тренировки сразу после соответствующих даже небольших теоретических блоков. На рисунке 1 представлен фрагмент онлайн-курса — теоретический блок и ссылка на задачу для закрепления материала.

Проверка задач осуществляется на нескольких тестах, причем обучающиеся могут видеть результат работы программы одновременно на каждом тесте, при необходимости внести поправки (рис. 2).

Напишите программу ниже

```
# Процедура, которая выводит на экран
# фразу "Error. Division by zero!"

1 def printError():
2     print("Error. Division by zero!")

n = int(input())
if n == 0:
    printError()
else:
    print(5//n)
```

Проверить

Результат проверки программы

ВЫПОЛНЕНО 100% ТЕСТОВ.

Выполнено 100% тестов.

Тест 1

Входные данные:

5

Ваш ответ:

1

ТЕСТ ПРОЙДЕН

Тест 2

Входные данные:

0

Ваш ответ:

Error. Division by zero!

ТЕСТ ПРОЙДЕН

Рис. 2. Проверка задачи при различных входных данных

Ученик видит свой прогресс в личном кабинете платформы. Учитель может контролировать прогресс обучающихся при прохождении курса. При необходи-

мости учитель может назначать конкретные задания классу. Статус педагога на курсе можно получить, если отправить запрос с адреса электронного корпоративного почтового ящика или приложить справку с места работы.

Курс «Python. Основы» можно рекомендовать обучающимся профильных и общеобразовательных классов.

2.2. Цифровой интерактивный курс «Основы Python» от «Яндекс Образование»

Курс «Основы Python» [10] предназначен для изучения языка программирования Python с начального уровня.

Цель курса: овладение основным синтаксисом и принципами языка программирования.

Кроме основных конструкций в **содержании** онлайн-курса продемонстрированы разные подходы к программированию, реализованные на Python, а также рассмотрено использование прикладных библиотек.

Практические задания представлены с полной автоматической проверкой с учетом PEP 8 — документа, который предоставляет различные рекомендации по написанию читаемого кода на Python. Таким образом, при наличии недочетов с точки зрения оформления кода программы (пропущенные пробелы, отступы, кавычки и т. п.) решение задачи не пройдет проверку и будет отмечено как неправильное. Показанное на рисунке 3 решение не засчитывается как верное, так как не соответствует руководству по написанию кода PEP 8.

После внесения правок решение проверяется снова, при соблюдении всех требований засчитывается как верное. В курсе возможно сравнить два следующих друг за другом решения и увидеть отличия, внесение которых позволило решить задачу правильно. На рисунке 4 показан пример, отражающий два последовательных решения задачи.

Каждый раздел курса имеет теоретический блок, в котором при необходимости возможно поставить закладку, а также задачи для решения.

Разделы цифрового учебника:

1. Базовые конструкции Python.
2. Коллекции и работа с памятью.
3. Функции и их особенности в Python.
4. Объектно-ориентированное программирование.
5. Библиотеки для получения и обработки данных.

Описание

Отправленные решения

Не решена

А роза упала на лапу Азора 4.0

Вернёмся к палиндромам — числам, словам и предложениям, которые читаются одинаково в оба направления.

Напишите программу, которая определяет, относится ли введённая строка к палиндромам.

Формат ввода

Вводится строка.

Формат вывода

Требуется вывести YES — если введенная строка является палиндромом, иначе — NO.

Python

```

1 Strokа=input()
2 if Strokа == Strokа[::-1]:
3     print("YES")
4 else:
5     print("NO")
6

```

Рис. 3. Пример формы решения задачи в курсе «Основы Python»

^

Отличия от предыдущего решения

```

@@ -1,6 +1,5 @@
1  -Strokа=input()
2  -if Strokа == Strokа[::-1]:
3      +Strokа = input()
4      +if Strokа == Strokа[::-1]:
5          print("YES")
6      else:
7          print("NO")
8
9      + print("NO")

```

Рис. 4. Реализация возможности сравнения двух «соседних» решений

Достоинствами цифрового учебника «Основы Python» являются:

- полный справочник основных алгоритмических конструкций, функций, методов языка программирования;
- быстрое обновление материалов по мере устаревания знания;
- частое добавление новых практических задач;
- контроль читаемости кода;
- возможность анализа полученных решений.

Учебник «Основы Python» можно рекомендовать ученикам профильных классов, которые определились с программированием как будущей профессией.

2.3. Цифровой интерактивный курс «Поколение Python» на образовательной платформе Stepik

В курсе «Поколение Python» [11] рассказывается об основных типах данных, конструкциях и принципах структурного программирования на базе языка Python.

Цель курса: формирование базовых понятий структурного программирования.

Курс содержит восемь разделов с теоретическими и практическими материалами и заданиями.

Практические задания представлены с полной автоматической проверкой, в комментариях возможно задать уточняющий вопрос, а после правильного решения познакомиться с эффективными способами решения задач другими пользователями. Следует отметить, что доступ к последующим разделам возможен только по результатам прохождения предыдущих заданий.

Разделы курса:

1. Ввод-вывод данных.
2. Условный оператор.
3. Типы данных.
4. Циклы for и while.
5. Строковый тип данных.
6. Списки.
7. Функции.
8. Итоговый проект.

Учитель записывает в класс обучающихся, после чего может видеть результаты их работы:

- интенсивность работы — количество задач, решенных в каждый день;
- правильность решения конкретной задачи;
- количество попыток;
- решение, вводимое на каждую попытку;
- время решения каждой задачи.

Решения задач урока <u>Сортировка списков</u>			
Класс «Python - для начинающих: "Поколение Python": курс для начинающих»			
id:362073907 Искать			
Пользователь	Решения	Дата отправки	Оценка
[blurred]	#1112476486	8 дней назад	5
[blurred]	#1112475779	8 дней назад	5
[blurred]	#1112473801	8 дней назад	0

Рис. 5. Список попыток решения задачи учеником в курсе «Поколение Python»

🔍 Пользователь ▾		Итог	Введение. Знакомство с Python				Команды print и input								
			Q3	Q4	Q5	Q6	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q11	Q12	Q13
Max:		2049	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1	5
548966832		1650	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1	5
583773017		1650	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1	5
599542781		1414	1	1	1	1	1	5	5	5	5	x	5	5	5
599542790		1406	1	1	1	1	1	5	5	5	5	x	5	5	5
548726396		1386	—	—	1	—	1	1	5	5	5	5	1	1	5
550776506		1299	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1	5
362073907		1290	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1	5
599542726		1218	—	—	—	—	1	5	5	5	5	x	5	5	5
547717613		1205	1	1	—	0	1	1	5	5	5	5	1	1	5
622727679		1162	1	1	1	0	1	5	5	5	5	x	5	5	5
551123382		915	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1	5

Рис. 6. Рейтинг обучающихся на курсе «Поколение Python»

Пример окна решения одной из задач учеником представлен на рисунке 5. При необходимости при переходе по ссылке попытки можно посмотреть программный код решения.

Кроме того, учитель видит общий рейтинг учеников, суммарное количество баллов, набранное каждым учеником, имеет возможность отсортировать список по успеваемости, определить задачу, с которой не смогли справиться многие ученики. Пример списка обучающихся представлен на рисунке 6. Каждая тема, номер задачи, оценка являются ссылками на соответствующие страницы курса.

Достоинствами курса «Поколение Python» являются:

- наличие итоговых работ после каждого раздела;
- обобщение полученных знаний в форме работы над проектом;
- возможность анализировать интенсивность и продуктивность работы обучающихся учителем.

Курс можно рекомендовать обучающимся профильных классов, в том числе для подготовки к реализации индивидуальных проектов в области программирования.

2.4. Цифровой интерактивный курс «Изучение языка программирования»

Курс «Изучение языка программирования» [6] предназначен для изучения основ языка программирования Python.

Цель курса: изучение основ языка программирования Python обучающимися для последующего участия в олимпиадах по программированию.

В содержание включены теоретический материал в форме лекций, представленных в формате pdf, и **практические задания** с проверкой через загрузку файла с программой. На время выполнения программы накладывается ограничение, как при решении олимпиадных задач. Решение задачи можно оформить на любом изуча-

Задача №315. Сумма квадратов

Ввод и вывод данных производятся через стандартные потоки ввода-вывода.

По данному натуральному n вычислите сумму $1^2 + 2^2 + \dots + n^2$.

Входные данные
Вводится единственное натуральное число n , не превосходящее 100

Выходные данные
Необходимо вывести вычисленную сумму.

Примеры

входные данные
2

выходные данные
5

Сдать: [Выбор файла](#) Python 3.9 [Отправить zadacha.py](#) < 1 > [Обновить](#) [Архив посылок](#)

ID	Участник	Задача	Дата	Язык	Статус	Пройдено тестов	Баллы	Подробнее
----	----------	--------	------	------	--------	-----------------	-------	-----------

Рис. 7. Пример задачи и формы загрузки файла в курсе «Изучение языка программирования»

Задача №315. Сумма квадратов

< 1 2 3 4 5 ... 9000 9001 > [Обновить](#)

ID	Участник	Задача	Дата	Язык	Статус	Пройдено тестов
35834283	Елена Васева	315. Сумма квадратов	2024-01-19 06:18:18	Python 3.9	OK	12

Рис. 8. Фрагмент протокола решения задач на сайте «Информатикс»

емом в школе языке программирования. Пример задачи и формы загрузки файла представлены на рисунке 7.

После загрузки и проверки файла с программой доступен просмотр протокола проверки кода с указанием количества пройденных тестов и времени выполнения программы. В зависимости от правильности решения задачи (количество пройденных тестов, учет ограничения времени) ей может быть присвоен один из статусов: «ОК», «Частичное решение», «Неправильный ответ», «Превышено время работы» (рис. 8).

В рассматриваемом курсе представлены следующие разделы:

1. Ввод-вывод, оператор присваивания, арифметические операции.
2. Условный оператор.
3. Операторы цикла.
4. Типы данных.
5. Массивы.
6. Функции и процедуры. Рекурсия.

Достоинствами курса «Изучение языка программирования» являются:

- разбор наиболее распространенных типовых задач программирования;
- возможность оценки времени выполнения программы;
- сохранение всех вариантов решения;
- возможность выбора языка программирования.

Курс можно рекомендовать обучающимся профильных классов, в том числе для подготовки к олимпиадам.

2.5. Цифровой интерактивный курс «ПитонТьютор»

Курс «ПитонТьютор» [7] предназначен для изучения синтаксиса и конструкций языка Python.

Цель курса: обучение базовым принципам программирования, изучение языка программирования Python.

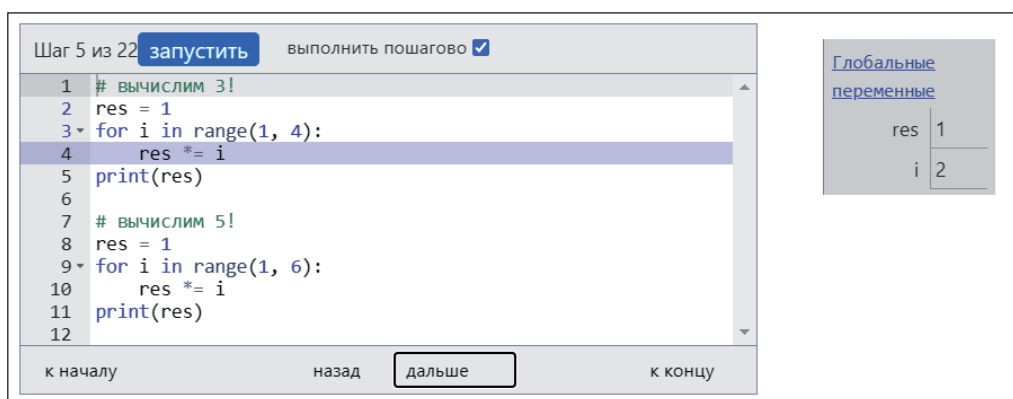


Рис. 9. Пример пошагового выполнения программы в курсе «ПитонТьютор»

В курсе представлены следующие темы:

1. Ввод и вывод данных.
2. Условия.
3. Вычисления.
4. Цикл for.
5. Строки.
6. Цикл while.
7. Списки.
8. Функции и рекурсия.
9. Двумерные массивы.
10. Множества.
11. Словари.

По каждой теме есть блок теоретического материала и набор задач для отработки навыков программирования. В теоретическом блоке присутствуют примеры задач, решение которых представлено. У обучающегося есть возможность выполнить решение по шагам, на каждом шаге просмотреть последовательность выполнения команд, изменения в наборе определенных переменных, изменения в значениях переменных, результаты выполнения конкретных команд. Пример пошагового выполнения программы с отображением промежуточных результатов представлен на рисунке 9.

Аналогичный визуализатор шагов решения задачи используется при отладке задач, которые решают обучающиеся при прохождении курса.

Достоинством курса «ПитонТьютор» является наличие встроенного визуализатора, который помогает наглядно представить трассировку программы.

Также в «ПитонТьютор» у учителя есть возможность создавать классы и контролировать результаты работы обучающихся.

2.6. Сравнение рассмотренных онлайн-курсов

С точки зрения содержания рассмотренные онлайн-курсы имеют схожую структуру, но можно выделить некую специфику каждого из них:

- курс «Python. Основы» ориентирован на школьный курс программирования и успешную сдачу ОГЭ и ЕГЭ;
- курс «Основы Python» — на профессиональное программирование;
- курс «Поколение Python» — на применение языка программирования в учебных проектах;
- курс «Изучение языка программирования» — на олимпиадное программирование;

Таблица

Анализ технических возможностей платформ цифровых интерактивных курсов по программированию

№ п/п	Характеристика	Курс				
		Python. Основы	Основы Python	Поколение Python	Изучение языка программирования	ПитонТьютор
1	Платформа	Silvertest	Яндекс Образование	Stepik	Moodle	PythonTutor
2	Наличие онлайн-редактора	+	+	+	—	+
3	Контроль требований PEP 8	—	+	+	—	—
4	Анализ времени выполнения программы	—	—	—	+	—
5	Наличие визуализации трассировки	—	—	—	—	+
6	Возможность просмотра эффективных вариантов решения	—	+	+	+	—
7	Возможность контроля результатов обучающихся	+	—	+	—	+
8	ИТОГО:	2	3	4	2	3

- курс «ПитонТьютор» — на общую подготовку по программированию.

С точки зрения технических возможностей платформ, на которых представлены курсы, можно выделить большее количество различий. Обобщение особенностей технической реализации курсов представлено в таблице.

3. Организация самостоятельной работы учащихся с помощью интерактивных образовательных ресурсов

Использование онлайн-курсов в организации самостоятельной работы обучающихся позволяет создать **условия для индивидуализации обучения**. Учитель может предложить для решения разные по количеству и по сложности наборы задач, по каждому ученику получить сводную информацию, отражающую прогресс его навыков программирования.

Так, например, на платформе Stepik курс «Поколение Python» организован таким образом, что обучающийся может перейти к следующему модулю только при условии набора определенного количества баллов. Ученик может выбрать, решить ему большее количество простых задач, которые оцениваются небольшим количеством баллов, или же, наоборот, решить несколько сложных задач. Учитель видит выбор обучающихся и на основании этого может скорректировать методику обучения информатике.

Также индивидуализация обучения может быть реализована при выборе способа решения задач в онлайн-курсах. Учащиеся, у которых возникают сложности с чтением программного кода, могут при разборе готовых решений и при написании собственного кода использовать визуализатор выполнения программы, аналогичный представленному в курсе «ПитонТьютор».

В целом **самостоятельная работа обучающихся при использовании онлайн-курсов может быть организована несколькими способами**:

- Индивидуальное решение задач, определенных учителем, по теме, изученной в классе.
- Индивидуальное решение задач по теме, изученной в классе, на определенное количество баллов.
- Самостоятельный разбор темы по материалам, представленным в онлайн-курсе, с последующим разбором ее на уроке — реализация приема «перевернутого класса».
- Составление справочника программиста (конспекта теоретических материалов, представленных в онлайн-курсе, в удобной компактной форме) — справочника по основным алгоритмическим конструкциям, типам данных, методам, модулям и т. д.
- Подготовка реферата по теме, описанной в онлайн-курсе. Реферат предполагает не только представление теоретического материала, но и сопровождение его соответствующими разобранными практическими примерами, презентацию работы.
- Индивидуальный или групповой проект. Обучающиеся сами определяют задачи проекта, планируют этапы работы, исходя из поставленной им цели. В случае группового проекта распределяют обязанности по решению задач.

При организации самостоятельной работы учащихся в онлайн-курсах важны методическое сопровождение процесса работы, проведение промежуточного контроля и консультирования. Все указанные выше организации самостоятельной работы предполагают решение задач, представленных в цифровых интерактивных ресурсах с автоматической проверкой программного кода, организованных в виде онлайн-курсов. Независимо от того, с какой именно платформой работает обучающийся, существует некий общий алгоритм работы с автоматической системой оценки правильности решения задач по программированию, который целесообразно разобрать с обучающимся.

Общепринятый алгоритм решения задач по программированию [2, 3, 5] может быть адаптирован для процесса решения задач онлайн-курса, реализующего автоматическую систему проверки решений:

1. *Анализ условия задачи.* Прочитать формулировку задачи. В нее входят описание вычислительной части, ограничения по времени и использованию памяти, несколько демонстрационных тестов. Решить задачу вручную на заданных демонстрационных тестах. Убедиться, что полученный результат соответствует демонстрационному тесту и вы правильно поняли суть задачи.
2. *Составление алгоритма.* Определить необходимые переменные и основные алгоритмические конструкции, которые будут использоваться. Составить схему алгоритма.
3. *Реализация алгоритма.* Записать полученный алгоритм на языке программирования Python. Использовать визуализатор для отслеживания правильности синтаксиса и логики работы программного кода.
4. *Тестирование и отладка.* Проверить разработанную программу. Внести в качестве входных данных данные из демонстрационного теста, сверить полученный результат. Дополнительно проверить экстремальные случаи: пустой набор данных, максимально (минимально) возможное значение, нулевое значение и т. п.
5. *Использование системы проверки.* После тестирования отправить решение на проверку. Загрузить файл с программой или скопировать код в онлайн-редактор кода. Система оценки сканирует программу и использует набор тестов, после этого следует убедиться, что программа выдает правильный результат.

4. Выводы

Существует достаточное количество онлайн-курсов по программированию, являющихся открытыми, реализующих возможность автоматической проверки кода. Выбор курса для организации самостоятельной работы обучающихся делает учитель, ориентируясь на ряд критериев. В качестве критериев могут выступать:

- набор разделов курса, содержание разделов курса;
- возможность контролировать работу обучающихся;
- наличие инструментов составления сводных отчетов по успеваемости обучающихся;

- наличие визуализации трассировки;
- учет времени выполнения кода;
- просмотр эффективных способов решения задач.

Использование онлайн-курсов по программированию позволяет организовать самостоятельную работу обучающихся в разных ее формах. Все формы организации самостоятельной работы предполагают решение задач. Независимо от выбора онлайн-курса с учащимися следует разобрать алгоритм работы с автоматической системой оценки правильности решения задач по программированию, осуществлять контроль и консультирование в процессе работы обучающихся в онлайн-курсе.

Применение онлайн-курсов по программированию в организации самостоятельной работы обучающихся старших классов имеет большой потенциал для развития навыков программирования, реализации индивидуализации обучения, профориентации школьников. Для учителя использование онлайн-курсов по программированию с реализованной автоматической проверкой кода дает возможность сократить время на подбор задач и проверку результатов самостоятельной работы обучающихся.

Список источников

1. *Башманова Е. Л.* Воспитательный потенциал онлайн-курса «Введение в педагогику для школьников» // Вестник ГОУ ДПО ТО «ИПК и ППРО ТО». Тульское образовательное пространство. 2023. № 3-2. С. 147–150. EDN: QJJQLV.
2. *Босова Л. Л.* Программирование как инструмент формирования вычислительного мышления обучающихся // Информатика в школе. 2020. № 10 (163). С. 4–10. EDN: GURIPH. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-10-4-10.
3. *Бочкарева О. В., Новичкова Т. Ю., Скуратов В. В., Снежкина О. В., Шипанова Е. В.* Формирование навыков применения языков программирования на занятиях по информатике // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2018. Т. 7. № 4 (25). С. 45–48. EDN: VQWPDF.
4. *Гречушкина Н. В.* Онлайн-курс: определение и классификация // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 6. С. 125–134. EDN: XRODTF.
5. *Дженджер В. О., Денисова Л. В.* Использование навыков программирования при решении прикладных задач в средней школе // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2010. Т. 6. № 2. С. 107–112. EDN: ULJSNX.
6. Изучение языка программирования // Информатикс. <https://informatics.msk.ru/course/index.php?categoryid=355>
7. Интерактивный учебник языка Python. <https://pythontutor.ru/>
8. *Крылов Н. Е., Гильяно А. С.* Роль индивидуального подхода на онлайн курсах по программированию в профессиональном самоопределении старшеклассников // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Красноярск, 14–25 ноября 2022 года). Ч. 1. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. С. 187–190. EDN: ISDGWT.
9. *Куликова Н. Ю., Данильчук Е. В., Малова А. И.* Онлайн-курс «Разработка компьютерных игр для мобильных устройств» при обучении школьников алгоритмизации и программированию // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2021. № 6 (159). С. 38–45. EDN: BKISYA.
10. Основы Python — Хендбук от Яндекс Образования // Яндекс Образование. <https://education.yandex.ru/handbook/python>
11. «Поколение Python»: курс для начинающих // Stepik. <https://stepik.org/course/58852/syllabus>
12. Python. Основы // Информатика для школы. Обучение программированию с нуля. <https://silvertests.ru/AvailableCourses.aspx?ID=3012>