

## СТАТЬИ

УДК 372.8

DOI 10.17513/snt.39979

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ  
ПРОГРАММИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ**<sup>1,2</sup>Акимова И.В., <sup>3</sup>Титова Е.В.<sup>1</sup>Пензенский государственный университет, Пенза, e-mail [ulrih@list.ru](mailto:ulrih@list.ru);<sup>2</sup>Московский государственный университет технологий и управления  
имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) филиал, Пенза;<sup>3</sup>Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,  
Пенза, e-mail: [ermelenka@rambler.ru](mailto:ermelenka@rambler.ru)

**Аннотация.** В своем исследовании авторы рассматривают актуальную для школьного образования проблему организации обучения информатике с использованием элементов программированного обучения. Актуальность исследования обусловлена необходимостью развития критического мышления и функциональной грамотности, которую нужно развивать со школьной скамьи. Цифровые технологии дают прекрасную возможность развивать эти навыки для каждого. Например, обучающиеся могут создавать свои проекты (презентации, видео, текстовые материалы, игры) и делиться ими с другими учениками и преподавателями. Цель исследования авторы формулируют следующим образом: проанализировать возможности реализации элементов программированного обучения информатике в школе на основе использования цифровых технологий. Итогом является разработанный на основе использования системы дистанционного обучения Moodle раздел школьного курса информатики «Программирование на языке Python». Выбор данного раздела обусловлен наличием как в новом федеральном государственном образовательном стандарте 2021 г., так и в примерной рабочей программе по информатике (углубленный уровень) от 2022 г. рекомендаций. Авторами предложены тематическое планирование курса и структура, которая полностью соответствует описанным ранее операциям программированного обучения: блок теории, который содержит основной теоретический материал, видеолекции, блок практики, который содержит задачи по теме, блок контроля, который содержит контрольные материалы в виде интерактивных тестов. Проведенный в МБОУ СОШ № 11 г. Пензы педагогический эксперимент подтвердил эффективность предложенных методических решений.

**Ключевые слова:** программированное обучение, Moodle, Python, тест**THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATION  
OF ELEMENTS OF PROGRAMMED LEARNING**<sup>1,2</sup>Akimova I.V., <sup>3</sup>Titova E.I.*Penza State University, Penza, e-mail [ulrih@list.ru](mailto:ulrih@list.ru);**Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky  
(First Cossack University) branch, Penza;**Penza State University of Architecture and Construction, Penza, e-mail: [ermelenka@rambler.ru](mailto:ermelenka@rambler.ru)*

**Annotation.** In their study, the authors consider the problem of organizing computer science education using elements of programmed learning, which is relevant for school education. The relevance of the study is due to the need to develop critical thinking and functional literacy, which must be developed from school. Digital technologies provide a great opportunity to develop these skills for everyone. For example, students can create their own projects (presentations, videos, text materials, games) and share them with other students and teachers. The authors state the purpose of the study as follows: to analyze the possibilities of implementing elements of programmed computer science education at school based on the use of digital technologies. The total is the section of the school computer science course «Programming in Python» developed on the basis of the use of the Moodle SDO. The choice of this section is due to the presence of recommendations both in the new Federal State Budget for 2021 and in the approximate work program in computer science (advanced level) from 2022. The authors proposed a thematic course planning and structure that fully corresponds to the previously described operations of programmed learning: a theory block that contains basic theoretical material, video lectures, a practice block that contains tasks on the topic, a control block that contains control materials in the form of interactive tests. Conducted in MBOU Secondary School No. 11. Penza pedagogical experiment confirmed the effectiveness of the proposed methodological solutions.

**Keywords:** programmed learning, Moodle, Python, test

В XXI веке человек не представляет свою жизнь без цифровых технологий. Они оказывают значительное влияние на жизнь людей, помогая человеку быстрее выполнять различные задачи, быть продуктивнее. Цифровизация проникла практиче-

ски во все сферы, в том числе и в образовательную среду.

Стремительное развитие цифрового мира просто обязывает преподавателей внедрять новые технологии в свою практику. Овладение цифровыми технологиями ста-

новится необходимым в нашей жизни, это не только дает преимущество, а помогает построить успешную карьеру и ускоряет личный рост [1].

С помощью цифровых технологий можно преподнести скучную для детского восприятия тему под таким углом, чтобы она было усвоена и понята максимально быстро и эффективно.

С помощью цифровизации ученики могут получать знания в своем темпе: кто-то быстрее, кто-то медленнее. Каждый будет определять сам для себя то время, которое ему нужно для освоения темы, и те материалы, которые будут использованы (онлайн-курсы, электронные интерактивные учебники и т.д.) [2].

Сейчас все чаще мы слышим про критическое мышление и функциональную грамотность, которую нужно развивать со школьной скамьи. Цифровые технологии дают прекрасную возможность развивать эти навыки для каждого. Например, обучающиеся могут создавать свои проекты (презентации, видео, текстовые материалы, игры) и делиться ими с другими учениками и преподавателями.

Цифровые технологии помогают автоматизировать процессы контроля знаний, снижают нагрузку на преподавателей и обеспечивают быструю и объективную оценку обучающихся, в том числе и при реализации элементов программированного обучения. Это и обуславливает актуальность исследования [2].

Цель исследования – проанализировать возможности реализации элементов программированного обучения информатике в школе на основе использования цифровых технологий.

Цифровые технологии стали неотъемлемой частью образовательного процесса. Они помогают сделать процесс обучения доступнее, качественнее и быстрее.

Можно выделить несколько ролей цифровых технологий в общеобразовательных организациях [3].

**Повышение доступности обучения.** С помощью цифровых технологий ученики могут получать знания в любой точке земного шара. Можно заниматься с преподавателем онлайн или офлайн, выполнять задания различных типов и видеть свой результат в режиме реального времени. Это особенно актуально для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей, проживающих в удаленных от образовательных учреждений территориях.

**Индивидуализация обучения.** С помощью цифровых технологий можно подбирать индивидуальные задания для каждого

обучающегося. Это помогает довольно быстро составлять адаптированные рабочие программы для отдельных учеников, а также разнообразить стандартный учебный процесс нетривиальными заданиями персонально для каждого ученика.

Насыщение образовательного процесса. Цифровые технологии помогают ученикам полностью погрузиться в учебный процесс и увидеть некоторые процессы и явления с другой точки зрения. Школьники могут работать в виртуальных лабораториях, присутствовать на онлайн-встречах с деятелями науки, смотреть записи лекций, моделировать различные ситуации [4]. Такой подход активнее включает школьников в работу, они с большим интересом стремятся выполнять задания.

Сам метод программированного обучения был предложен профессором Б.Ф. Скиннером в 1954 г. и получил развитие в работах специалистов многих стран, в том числе отечественных ученых. В исследование различных аспектов данного метода внесли вклад такие отечественные педагоги и методисты, как Н.Ф. Тальзина, П.Я. Гальперин, Л.Н. Ланда, И.И. Тихонов, А.Г. Молибога, А.М. Матюшкин, В.И. Чепелев и др. Основой данного направления можно считать бихевиористскую теорию, которая возникла в США, а затем в 1960-е гг. она была положена отечественными методистами в основу кибернетического подхода в обучении [5].

В исследованиях В.П. Беспалько можно выделить следующие принципы программированного обучения:

- принцип иерархии управляющих устройств. Он обозначает соподчинение частей в целостной системе;
- принцип обратной связи, основу которого составляет кибернетическая теория преобразования информации;
- третий принцип заключается в разбиении процесса на шаги при передаче учебного материала;
- суть четвертого принципа заключается в осуществлении индивидуальной работы обучаемого по разработанной программе;
- реализация пятого принципа предполагает использование специальных средств, в том числе и цифровых, для представления и передачи составленных учебных материалов. Эти средства можно назвать обучающими, так как ими моделируется с любой полнотой деятельность педагога в процессе обучения.

Структура работы по программированному обучению предполагает выполнение определенной последовательности действий. Ниже представлен порядок операций при изучении каждой темы.

- Операция 1. Предъявление новой информации
- Операция 2. Восприятие и осмысление информации
- Операция 3. Получение контрольных вопросов
- Операция 4. Ответы на контрольные вопросы
- Операция 5. Оценка ответов учащегося
- Операция 6. Получение учащимся оценки ответов
- Операция 7. Повторение и коррекция
- Операция 8. Дополнительные ответы на контрольные вопросы

**Материалы и методы исследования**

Материалами исследования выступают: анализ методической и педагогической литературы в сфере исследования, анализ опыта преподавания предметов, входящих в предметный блок подготовки будущих учителей информатики. Также используются статистические методы исследования результатов анкетирования.

Нами был выбран раздел «Программирование на языке Python». В итоге разработан курс в системе дистанционного обучения (СДО) Moodle, который позволяет реализовать все описанные ранее операции.

Одной из наиболее известных и часто используемых систем управления дистанционным обучением является СДО Moodle. Это доступная система управления обучением, которая направлена на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися, но подходит и для организации традиционных дистанционных курсов или поддержки очного обучения [6].

В Moodle учитель способен создать собственный полноценный курс, куда можно добавить презентации, опросы, задания и другие файлы. Также у цифровой среды Moodle.

Выбор языка программирования обусловлен следующим. В настоящее время язык Python является одним из самых распространенных языков программирования. Можно отметить широту сфер его применения: решение практических задач, разработка веб-приложений, анализ данных, машинное обучение, искусственный интеллект и т.д. Также стоит отметить, что данный язык является бесплатным для использования [7].

Программы на данном языке имеют простую синтаксическую структуру, в его составе содержатся все базовые алгоритмические конструкции.

Вышедший в 2021 г. новый Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования рекомендует к изучению несколько языков программирования,

в том числе и Python. В примерной рабочей программе по информатике (углубленный уровень) от 2022 г. Также рекомендуются к изучению в 8-м классе языки программирования Python, C++, Java, C#. На изучение раздела «Алгоритмизация и программирование» отводится 34 часа. Предлагается следующее содержание: язык программирования (Python, C++, Java, C#). Система программирования: редактор текста программ, транслятор, отладчик. Переменная: тип, имя, значение. Целые, вещественные и символьные переменные. Оператор присваивания. Арифметические выражения и порядок их вычисления. Операции с целыми числами: целочисленное деление, остаток от деления. Проверка делимости одного целого числа на другое. Операции с вещественными числами. Встроенные функции. Случайные (псевдослучайные) числа. Ветвления. Составные условия (запись логических выражений на изучаемом языке программирования). Нахождение минимума и максимума из двух, трех и четырех чисел. Решение квадратного уравнения, имеющего вещественные корни. Логические переменные. Диалоговая отладка программ: пошаговое выполнение, просмотр значений величин, отладочный вывод, выбор точки останова. Цикл с условием. Цикл с переменной. Алгоритм проверки натурального числа на простоту. Обработка потока данных: вычисление количества, суммы, среднего арифметического, минимального и максимального значений элементов последовательности, удовлетворяющих заданному условию. Одномерные массивы. Составление и отладка программ, реализующих типовые алгоритмы обработки одномерных числовых массивов, на одном из языков программирования (Python, C++, Java, C#).

Продолжение данной темы предусмотрено и в 9-м классе, на нее отводится 28 часов.

Тематическое планирование раздела «Программирование на языке Python» представлено в таблице 1.

**Таблица 1**

Тематическое планирование

№	Тема	Кол-во часов
1	Основы языка Python	4
2	Оператор ветвления	6
3	Цикл с условием	4
4	Цикл с параметром	8
5	Списки	12
	Итого	34

По каждой теме в СДО Moodle разработана следующая структура, которая полностью соответствует описанным ранее операциям 1–8 (рис. 1).

Вид фрагмента курса представлен на рисунке 2.

Таким образом, по каждой теме представлена презентация (рис. 3).

В виде электронной лекции представлен теоретический материал, который можно увидеть на рисунке 4.

Рассмотрим создание «Задания» на примере практической работы в курсе по выбранной теме: «Программирование на языке Python».

Вид практических заданий в курсе представлен на рисунке 5.

Также для каждой темы записана видеолекция.

Особую важность, как было сказано ранее, представляет контрольный блок. Система Moodle поддерживает следующие стандартные и нестандартные типы вопро-

сов: множественный выбор, неверно/неверно, на соответствие, краткий ответ, перетаскивание в текст, выбор пропущенных слов и т.д. В составе контрольного блока в разработанном курсе предполагается несколько видов материалов: тесты, задания, к которым необходимо приложить решение, интерактивные задания. Пример тестовых вопросов приведен ниже.

1. Какая функция выводит что-либо в консоль?

- 1) write()
- 2) print()
- 3) out()
- 4) input()

2. Что будет выведено на экран в результате выполнения следующего кода?

```
name = "Ben"
print('Hi, %s' % name)
```

- 1) Hi, Ben
- 2) Hi, name
- 3) Hi, %s Ben
- 4) Hi, name Ben

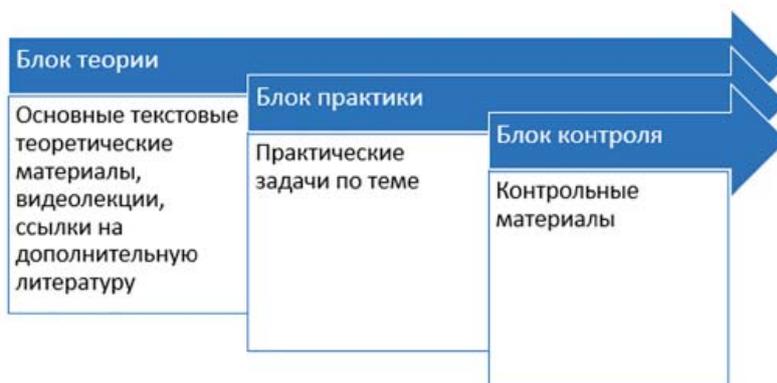


Рис. 1. Структура темы

## Программирование на языке Python

### Основы языка Python

-  Основы языка
-  Основы языка Python
-  Практическое занятие 1
-  Тест по теме 1
-  Видео-лекция1

Рис. 2. Вид курса



Рис. 3. Вид презентации по теме курса

## Оператор ветвления

Просмотр Редактировать Отчеты Оценить эссе

### 1

При составлении программ нам потребуются изучить три основные формы управления процессом выполнения программ. Согласно теории вычислительных систем, хороший язык программирования должен обеспечивать реализацию трех форм управления процессом выполнения программ.

1. **Последовательность:** выполнение последовательных операторов - с этим мы уже познакомились в более ранних курсах. Все наши предыдущие программы представляют собой некоторую последовательность операторов.

2. **Выбор:**

если такой и такой случай,

тогда сделать это

иначе сделать то.

3. **Повторение:**

пока (до тех пор, пока такой и такой случаи – делать это).

В данной лекции речь пойдет о реализации второй конструкции – выбора.

При решении задач важно реализовывать возможность выбора среди альтернативных операций на основе результатов проверки. В императивных языках программирования для этих целей используется **оператор ветвления** (условный оператор). В языке Python подобный оператор предусматривает не только возможность сделать выбор одной из двух альтернатив, но и предусматривает выполнение в зависимости от значения той или иной переменной одной из трех (или более) ветвей программы.

Общая форма оператора ветвления выглядит следующим образом:

```
if <условие1>:
```

```
    оператор1
```

Рис. 4. Вид лекции в курсе

**Практическое занятие 1 (1 час)****Материалы для ученика**

Цель работы: Ознакомление с основами написания программ на языке программирования Python, работа с операторами ввода/вывода данных.

1. Откройте среду разработки Python.
2. Составить программу ввода с клавиатуры трех целых чисел. Выведите на экран их через пробел в одну строку.
3. Составить программу ввода с клавиатуры трех целых чисел. Выведите на экран их в столбик, одно под другим.
4. Составить программу ввода с клавиатуры двух вещественных чисел. Выведите на экран их сумму.

Рис. 5. Вид практического задания

[Личный кабинет](#) / [Курсы](#) / [dev](#) / [Списки](#) / [Тест по теме списки](#) / [Просмотр](#)

**Вопрос 1**  
Пока нет ответа  
Балл: 1,00  
Отметить вопрос  
Редактировать вопрос

Что будет выведено на экран в результате выполнения фрагмента:

```
a=[2,3,5+6,8]
print(a[2])
```

Ответ:

Рис. 6. Вид теста

Тесты составлены следующим образом: каждый тест содержит 10 вопросов по теме. При прохождении теста менее чем на 60% учащемуся, согласно операциям 6–7, предлагается заново пройти теоретический блок.

Вид теста в курсе представлен на рисунке 6. При этом в настройках прохождения теста указывается количество баллов – 6, при наборе которых прохождение теста считается успешным.

Если же в составе контрольного блока – задание, то предлагается балльная оценка, которая заранее оглашается учащемуся. Ему также необходимо набрать более 60% баллов, чтоб ответ был зачтен как успешный. В поле «Описание» вносим подробное и понятное описание того, что ему нужно

сделать в практической работе. Если это описание слишком большое, содержит много иллюстраций, видео, программные коды и иное, можно внести его в виде файла в поле «Дополнительные файлы». Обучающиеся могут отправлять любые файлы.

1. Найти периметр и площадь прямоугольника (значения длин сторон вводятся интерактивно).

2. Проверить, могут ли три данных числа быть сторонами треугольника.

3. Вычислить значение функции  $y(x) = x^2 - 7x + 8$  для заданного с клавиатуры значения аргумента  $x$ .

4. Даны три вещественных числа. Найти полусумму наибольшего и наименьшего из них.

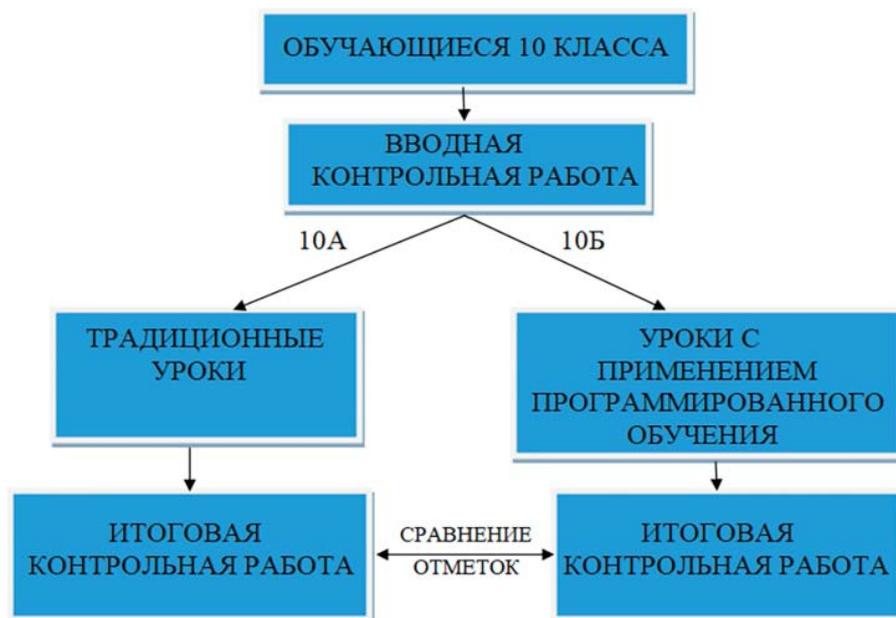


Рис. 7. Схема эксперимента

Каждое задание оценивается максимально в 3 балла, итоговая сумма составляет 12 баллов. Минимальная сумма для успешного порождения – 8 баллов. Оценка каждого задания в 3 балла индивидуальна.

Задание 1. Найти периметр и площадь прямоугольника (значения длин сторон вводятся интерактивно). Оценка задания приведена в таблице 2.

Таблица 2

Оценка задания 1

Параметр	Оценка
Ввод значений длин сторон с клавиатуры	1 балл
Проверка корректности ввода – величины положительные	1 балл
Верное применение формулы для вычисления площади и периметра	1 балл

В современном образовании программное обучение дает возможность повысить его эффективность и качество подготовки обучающихся в соответствии с требованиями образования. Педагогический эксперимент организован с целью проверки выдвинутой гипотезы.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки эффективности методов программированного обучения нами проведен эксперимент с двумя группами обучающихся – 10А (гуманитарный) и 10Б

(технологический) классы МБОУ СОШ № 11 г. Пензы с углубленным изучением предметов гуманитарно-правового профиля под руководством учителя информатики Муратовой Р.Р. На протяжении 2022/2023 учебного года группа 10Б класса (25 человек) обучалась с применением методов программированного обучения в СДО Moodle, а группа обучающихся 10А класса (24 человека) – только с применением классических (традиционных) методов. Схема проведения педагогического эксперимента представлена на рисунке 7.

Во время проведения педагогического эксперимента были использованы такие эмпирические методы исследования, как наблюдение, экспертная оценка, тестирование. Чтобы выявить уровень знаний на начальном этапе проведения эксперимента, была проведена вводная диагностическая контрольная работа.

Проведенный педагогический эксперимент полностью подтвердил эффективность предложенных методических решений.

#### Выводы

В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы.

1. Цифровые технологии стали неотъемлемой частью образовательного процесса. Определяются следующие роли цифровых технологий в образовательном процессе: повышение доступности обучения, индивидуализация обучения, насыщение образовательного процесса.

2. Технология программированного обучения является одной из современных технологий, которые могут быть реализованы в школьном курсе с использованием цифровых технологий.

3. В качестве примера реализации элементов программированного обучения авторами был разработан раздел «Программирование на языке Python» на основе использования СДО Moodle.

4. Проведенный в МБОУ СОШ № 11 г. Пензы педагогический эксперимент подтвердил эффективность предложенных методических решений.

#### Список литературы

1. Петрова Н.П., Бондарева Г.А. Цифровизация и цифровые технологии в образовании // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 5. С. 353-355.
2. Уваров А.Ю., Гейбл Э., Дворецкая И.В. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования. М.: ИД ВШЭ, 2019. 343 с.
3. Диденко Л.А. Использование современных педагогических технологий в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов: учебное пособие. 2-е изд., доп. и перераб. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. 2015. 174 с.
4. Григорьев С.Г., Вострокнутов И.Е., Родионов М.А., Акимова И.В., Воробьев М.В. Интеграция основного и дополнительного информационно-технологического образования на основе подготовки учащихся в центрах цифрового образования детей // Информатик аи образование. 2022. № 2. С. 14-23.
5. Программированное обучение [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.krirpo.ru/igp/book/export/html/134](http://www.krirpo.ru/igp/book/export/html/134) (дата обращения: 28.01.2024).
6. Корень А.В. Особенности разработки учебных курсов с использованием электронной образовательной среды Moodle // Науковедение. 2013. № 1(14). URL: [https://science.vvsu.ru/science/pub/details/material/14745/Osobennosti\\_razrabotki\\_uchebnykh\\_kursov](https://science.vvsu.ru/science/pub/details/material/14745/Osobennosti_razrabotki_uchebnykh_kursov) (дата обращения: 07.02.2024).
7. Кузенкова Г.В., Штанюк А.А., Шагбазян Д.В. Обучение программированию в средней и высшей школе: проблемы и пути решения // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 1. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=30514> (дата обращения: 07.02.2024).