

Е. Н. Дронова, Д. С. Захарова,

победители Всероссийского конкурса «Новые задачи — новые решения»

в номинации «Методическая копилка учителя информатики (онлайн-номинация)» по итогам онлайн-голосования, Алтайский государственный педагогический университет, г. Барнаул

УРОК НА ТЕМУ «АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ “ПОВТОРЕНИЕ”, ЦИКЛ С ЗАДАНЫМ УСЛОВИЕМ ПРОДОЛЖЕНИЯ РАБОТЫ»*

Аннотация

В статье обоснована значимость использования в обучении системно-деятельностного подхода. Представлен урок информатики для восьмого класса по теме «Алгоритмическая конструкция “повторение”, цикл с заданным условием продолжения работы», разработанный в контексте системно-деятельностного подхода.

Ключевые слова: обучение, информатика, системно-деятельностный подход, учебно-познавательная деятельность, учебная задача, циклический алгоритм, алгоритмическая конструкция «повторение», цикл с заданным условием продолжения работы.

Контактная информация

Дронова Екатерина Николаевна, канд. пед. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики Алтайского государственного педагогического университета, г. Барнаул; *адрес:* 656015, Алтайский край, г. Барнаул, пр-т Социалистический, д. 126; *телефон:* (385-2) 38-88-78; *e-mail:* dronova_ekn@altspu.ru

Захарова Дарья Сергеевна, студентка 5-го курса специальности «Информатика. Математика» Алтайского государственного педагогического университета, г. Барнаул; *адрес:* 656015, Алтайский край, г. Барнаул, пр-т Социалистический, д. 126; *телефон:* (385-2) 38-88-78; *e-mail:* dasha0808@mail.ru

E. N. Dronova, D. S. Zakharova,
Altai State Pedagogical University, Barnaul

THE LESSON ON THE THEME "ALGORITHMIC CONSTRUCTION "REPETITION", CYCLE WITH A SPECIFIED CONDITION OF CONTINUATION OF THE WORK"

Abstract

The article substantiates the importance of training in the use of system-activity approach. The informatics lesson for eighth grade that on the theme "Algorithmic constructions "repetition", cycle with a specified condition of continuation of the work", developed in the context of system-activity approach is described in the article.

Keywords: training, informatics, system-activity approach, educational and cognitive activity, learning task, cycle algorithm, algorithmic constructions "repetition", cycle with given condition of continuation.

В настоящее время новые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования стали обязательными к использованию не только в начальной школе, но и в основной. В связи с этим актуальным является разработка уроков с учетом требований ФГОС.

Согласно ФГОС, приоритетным в организации учебных занятий является *системно-деятельностный подход*, который обеспечивает активную учебно-познавательную деятельность учащихся, организованную с учетом их индивидуальных, возрастных, психологических и физиологических особенностей.

В чем же специфика учебно-познавательной деятельности?

Во-первых, учебно-познавательная деятельность является учебной деятельностью, а поэтому ее формирование осуществляется согласно логике разворачивания учебной деятельности: мотивация изучения нового материала → постановка учебной задачи → конкретизация учебной задачи в форме учебных заданий → решение их посредством определенных учебных действий → контроль, переходящий в самоконтроль → оценка, переходящая в самооценку.

Во-вторых, осуществление учебно-познавательной деятельности предполагает не только усвоение системы научных знаний, но и «проживание» самого пути познаний, личностного включения самого учащегося.

В данной работе представлен конспект урока по теме «Алгоритмическая конструкция “повторение”, цикл с заданным условием продолжения работы», разработанный в контексте системно-деятельностного подхода.

Тема урока: Алгоритмическая конструкция «повторение», цикл с заданным условием продолжения работы.

Цели урока:

- обобщить представления учащихся об алгоритмической конструкции «цикл»;
- сформировать умения выполнения, разработки и записи циклов с заданным условием продолжения работы для различных формальных исполнителей с заданной системой команд.

Планируемые образовательные результаты:

личностные:

- способность ставить цели;
- способность к саморазвитию;

метапредметные:

- умение выделять циклические алгоритмы в различных процессах;

предметные:

- представление об алгоритмической конструкции «цикл», о цикле с заданным условием продолжения работы;
- умение исполнять циклические алгоритмы для формального исполнителя с заданной системой команд;
- умение составлять простые циклические алгоритмы для формального исполнителя с заданной системой команд.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:
http://infojournal.ru/journals/school/school_05-2016/

Тип урока: урок открытия новых знаний.

Класс: восьмой.

Формы организации учебной работы: фронтальная, индивидуальная.

Оснащение урока:

- компьютер учителя;
- компьютеры учащихся;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- презентация «Алгоритмическая конструкция «повторение», цикл с заданным условием продолжения работы».

Литература, использованная при подготовке урока.

Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика и ИКТ: учебник для 8 класса. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

План урока.

1. Организационный момент — 1 мин.
2. Актуализация знаний учащихся — 3 мин.
3. Фиксирование индивидуального затруднения в пробном учебном действии, выявление причины и места затруднения — 2 мин.
4. Построение проекта выхода из затруднения — 2 мин.
5. Реализация построенного проекта — 10 мин.
6. Динамическая пауза — 3 мин.
7. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи — 5 мин.
8. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону — 3 мин.
9. Включение в систему знаний и повторение. Практическая работа — 12 мин.
10. Рефлексия учебной деятельности — 3 мин.
11. Домашнее задание — 1 мин.

Методические рекомендации для учителя.

На данном уроке речь идет о понятиях: алгоритмическая конструкция «повторение», циклический алгоритм. Рассматриваются виды циклов, акцентируется внимание на изучении цикла с заданным условием продолжения работы.

В начале урока следует повторить ранее изученный материал, например, в ходе фронтального опроса.

Далее нужно сформулировать тему урока совместно с учащимися и поставить учебную задачу, которая будет решаться на протяжении всего урока.

Изложение нового материала следует начать с определений алгоритмической конструкции «повторение», циклического алгоритма. Затем представить виды циклов и остановиться на рассмотрении цикла с заданным условием продолжения работы. Особое внимание следует уделить разработке цикла для формального исполнителя Робот.

Изложение материала ведется с опорой на авторскую презентацию «Алгоритмическая конструкция «повторение», цикл с заданным условием продолжения работы».

На данном уроке перед школьниками ставятся следующие **учебные задачи:**

- усвоить понятие циклического алгоритма;
- усвоить работу цикла с заданным условием продолжения работы;

- получить навыки записи, выполнения и разработки циклов с заданным условием продолжения работы для формальных исполнителей с заданной системой команд.

На основании этих учебных задач формируются учебные задания, которые в совокупности приведут к решению поставленных задач.

Ход урока

1. Организационный момент

Формируемые УУД:

- **личностные:** формирование навыков самоорганизации.

Учитель приветствует учащихся, проверяет присутствующих на уроке.

2. Актуализация знаний учащихся

Формируемые УУД:

- **личностные:** формирование мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- **познавательные:** поиск и выделение необходимой информации; структурирование знаний.

Учитель. Проведем небольшой опрос по вопросам, представленным на слайдах.

1) **Линейный алгоритм** – это:

- а) способ представления алгоритма с помощью геометрических фигур;
- б) набор команд, которые выполняются последовательно друг за другом;
- в) понятное и точное предписание исполнителю для выполнения различных действий;
- г) строгое движение как вверх, так и вниз.

2) Какой тип алгоритмической структуры необходимо применить, если последовательность команд выполняется или не выполняется в зависимости от условия:

- а) цикл;
- б) ветвление;
- в) линейный.

3) Назовите формы ветвления.



4) Определите значение переменной S в результате исполнения алгоритма, если A=4, B=5, C=2, D=0.5, M=0.8, N=2:

```

начало
ввод: A, B, C, D, M, N
S1 = 4 * A * B
S2 = C * D
S3 = M * N
S = S1 - (S2 + S3)
вывод: S
конец
  
```



5) Определите значение переменной Y в результате исполнения алгоритма, если $A=20$, $B=10$, $C=25$.

6) Определите значение переменной Y в результате исполнения алгоритма, если $X=4$

Задача: Нужно написать алгоритм, выполняя который исполнитель начистит полное ведро картошки.

- Ученик 1. 1) б.
Ученик 2. 2) б.
Ученик 3. 3) полная и неполная формы.
Ученик 4. 4) $S = 77,4$.
Ученик 5. 5) $Y = 25$.
Ученик 6. 6) $Y = -4$.

3. Фиксирование индивидуального затруднения в пробном учебном действии, выявление причины и места затруднения

Формируемые УУД:

- **личностные:** умение выделять проблему;
- **познавательные:** умение определять понятия, создавать обобщения, классифицировать;
- **коммуникативные:** концентрация внимания; умение слушать и вступать в диалог.

Учитель. Сегодня я хочу познакомить вас еще с одним видом алгоритмов, который вы мне сами назовете, но чуть позже.

Давайте рассмотрим **задачу**: нужно написать алгоритм, выполняя который исполнитель начистит полное ведро картошки.

Задача: Нужно написать алгоритм, выполняя который исполнитель начистит полное ведро картошки.

A black and white cartoon illustration. On the left, a woman with short curly hair, wearing a polka-dot dress and a checkered apron, is cooking at a stove. She is holding a large pot. In the center, a dog is sitting on a small wooden stool, holding a large knife in its right paw and a potato in its left paw, as if it is about to peel it. To the right of the dog are two large sacks filled with potatoes. Several potatoes are scattered on the floor near the sacks. In the bottom left corner, there is a small icon of a computer monitor displaying a landscape image.

Коллективно обсуждается последовательность команд, приводящих к решению задачи, и записывается соответствующий алгоритм.

Учитель. У нас получился большой по объему алгоритм. Что можно заметить в данном алгоритме?

Ученик. У нас один блок действий повторяется каждый раз.

Учитель. Правильно! В своей практической деятельности мы постоянно встречаемся с задачами, для решения которых требуется многократно повторять одни и те же действия. Мы можем упростить запись алгоритма: для этого применяется составная команда повторения — цикл.

Кто может сказать, какие мы будем рассматривать алгоритмы?

Ученик. Циклические алгоритмы.

Учитель. Название «циклические алгоритмы» подсказывает, что в этом алгоритме должен быть цикл. А как вы понимаете, что такое цикл?

Ученик. Это какие-то действия, повторяемые многократно.

Учитель. Правильно! А как вы думаете, что нужно будет сделать, чтобы эти действия не повторялись каждый раз?

Ученик. Нужно указать условие, например, в нашем алгоритме указать: «пока ведро не будет полное».

Учитель. Правильно! У нас должно быть задано условие продолжения работы.

4. Построение проекта выхода из затруднения

Формируемые УУД:

- **познавательные:** поиск и выделение необходимой информации;
- **коммуникативные:** умение слушать и вступать в диалог;
- **регулятивные:** целеполагание.

Учитель. Сегодня наш урок будет посвящен алгоритмической конструкции «повторение», а именно циклу с заданным условием продолжения работы.

Мы сегодня постараемся усвоить сущность понятия «циклический алгоритм», постараемся научиться исполнять, составлять и записывать циклы с заданным условием продолжения работы для формальных исполнителей с определенной системой команд.

Учебная задача: усвоить понятие циклического алгоритма, научиться выполнять, разрабатывать и записывать циклы с заданным условием продолжения

работы для формальных исполнителей с заданной системой команд.

Учитель. Открываем тетради, записываем число <...> и тему урока: «Алгоритмическая конструкция «повторение», цикл с заданным условием продолжения работы».

5. Реализация построенного проекта

Формируемые УУД:

- **познавательные:** формирование навыков преобразования информации; умение анализировать, объяснять взаимосвязь первоначальных понятий информатики и объектов реальной действительности; актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности;
- **коммуникативные:** умение слушать и вступать в диалог;
- **регулятивные:** применение навыков алгоритмизации на практике; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.

Учитель. Мы с вами выяснили, что конструкция «повторение» предполагает многократное повторение действий.

Учебное задание: выясним существенное свойство конструкции «повторение», сформулируем определение циклического алгоритма и определение тела цикла.

Учитель. Рассмотрим определения.

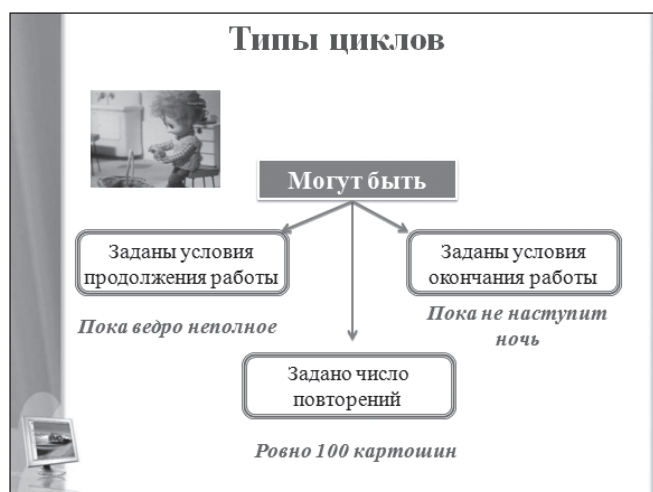
Повторение — это алгоритмическая конструкция, представляющая собой последовательность действий, выполняемых многократно.

Алгоритмы, содержащие конструкцию повторения, называются **циклическими** или **циклами**.

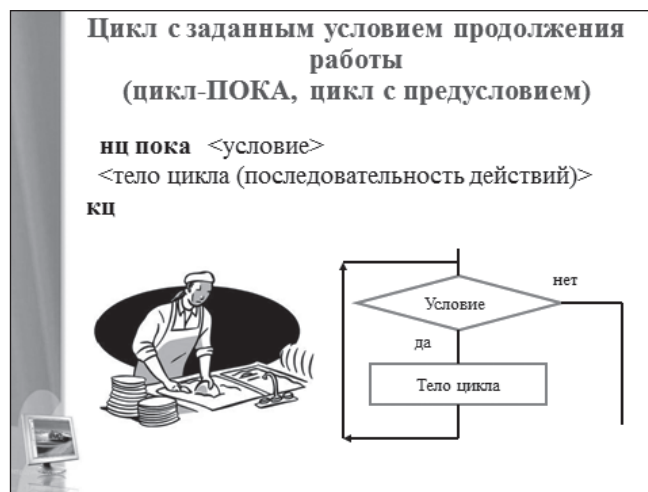
Последовательность действий, многократно повторяющаяся в процессе выполнения цикла, называется **телом цикла**.

В зависимости от способа организации повторений различают три типа циклов:

- 1) цикл с заданным условием продолжения работы;
- 2) цикл с заданным условием окончания работы;
- 3) цикл с заданным числом повторений.



Сегодня мы будем изучать **цикл с заданным условием продолжения работы (цикл ПОКА, цикл с предусловием)**.



Учебное задание: выясним существенное свойство цикла с заданным условием продолжения работы, научимся записывать циклы с заданным условием продолжения работы.

Учитель. Логика работы этой конструкции описывается схемой, показанной на слайде. Здесь же иллюстрируется запись данной конструкции на алгоритмическом языке.

Выполняется цикл ПОКА следующим образом:

- 1) проверяется условие (вычисляется значение логического выражения);
- 2) если условие удовлетворяется, то выполняется тело цикла и снова осуществляется переход к проверке условия;
- 3) если же условие не удовлетворяется, то выполнение цикла заканчивается.

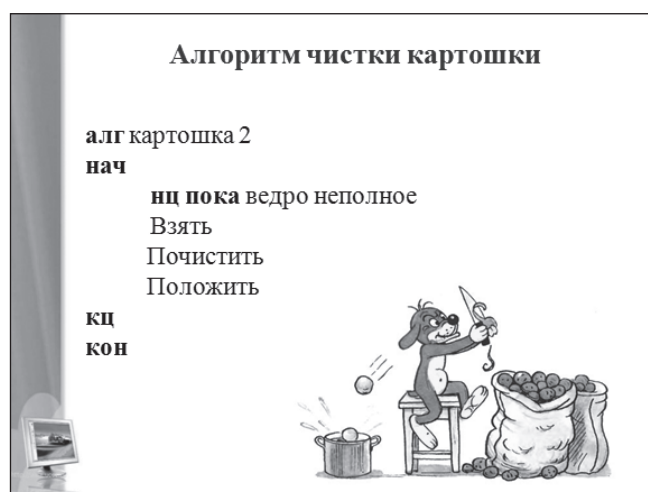
Возможны случаи, когда тело цикла не будет выполнено ни разу.

Запишем алгоритм нашей задачи, используя цикл ПОКА.

Какое у нас будет условие?

Ученик. Пока ведро неполное.

Коллективно обсуждается последовательность команд, приводящих к решению задачи, и записывается соответствующий алгоритм. Учитель пошагово показывает алгоритм на слайде:



Учебное задание: приведите пример циклического алгоритма с заданным условием продолжения работы.

Ученики приводят примеры из своего субъектного опыта.

Учебное задание: приведите пример алгоритма, который не будет являться циклическим алгоритмом с заданным условием продолжения работы.

Ученики приводят примеры из своего субъектного опыта.

Учитель. Пока мы рассматривали с вами циклические алгоритмы, исполнителем которых являлся человек. Давайте теперь рассмотрим линейные алгоритмы для формальных исполнителей с заданной системой команд.

Учебное задание: научимся составлять и исполнять циклические алгоритмы с заданным условием продолжения работы для формальных исполнителей с заданной системой команд.

Рассмотрим *формального исполнителя Робот*. Ему доступны команды:

- 1) четыре команды перемещения («вверх», «вниз», «влево» и «вправо»), при выполнении каждой из которых Робот перемещается на одну клетку в соответствующем направлении;
- 2) четыре команды проверки истинности условия того, что отсутствует стена у стороны той клетки, где находится Робот («сверху свободно», «снизу свободно», «слева свободно», «справа свободно»);
- 3) команда «закрасить», при выполнении которой Робот закрашивает клетку, в которой он находится.

Составим алгоритм, исполняя который Робот будет закрашивать все клетки коридора неизвестной длины. Необходимо, чтобы Робот закрасил все клетки этого коридора.

Коллективно обсуждается последовательность команд, приводящих к решению задачи, и записывается соответствующий алгоритм. Решение данной задачи представлено ниже:

Робот в коридоре

Правее Робота расположен коридор неизвестной длины. Необходимо, чтобы Робот закрасил все клетки этого коридора.

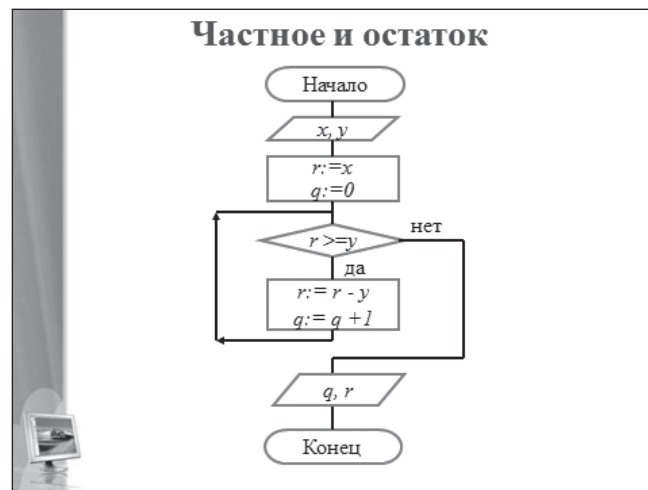
нц пока справа свободно
вправо
закрась
кц

Учитель. Следующее задание. Требуется, не пользуясь операцией деления, получить частное q и остаток r от деления натурального числа x на натуральное число y . Алгоритм представить в виде блок-схемы.

Представим операцию деления как последовательность вычитания делителя из делимого. Причем вычитать будем до тех пор, пока результат вычитания не станет меньше вычитаемого (делителя). В этом случае количество вычитаний будет равно частному от деления q , а последняя разность — остатку от деления r .

Один ученик выходит к доске, остальные составляют блок-схему в тетради самостоятельно. Далее осуществляется проверка ответа и необходимая его корректировка.

Решение задачи представлено на слайде:



Учитель. Исполним этот алгоритм для $x = 17$ и $y = 5$. Для определения значения переменных r и q составим таблицу, в которой будем записывать значения всех переменных на каждом шаге алгоритма и осуществлять проверку условия. Не забываем, мы вычисляем до тех пор, пока результат вычитания не станет меньше вычитаемого (делителя).

Таблица значений переменных

Шаг алгоритма	Операция	Переменная				Условие $r \geq y$
		x	y	r	q	
1	Ввод x	17				
2	Ввод y	17	5			
3	$r := x$	17	5	17		
4	$q := 0$	17	5	17	0	
5	$r \geq y$					17 > 5 (Да)
6	$r := r - y$	17	5	12	0	
7	$q := q + 1$	17	5	12	1	
8	$r \geq y$					12 > 5 (Да)
9	$r := r - y$	17	5	7	1	
10	$q := q + 1$	17	5	7	2	
11	$r \geq y$					7 > 5 (Да)
12	$r := r - y$	17	5	2	2	
13	$q := q + 1$	17	5	2	3	
14	$r \geq y$					2 > 5 (Нет)
15	Вывод r			2		
16	Вывод q				3	

В ходе коллективной работы заполняется составленная таблица. Ответ: $r = 2$ и $q = 3$.

6. Динамическая пауза

Формируемые УУД:

- **личностные:** осознание необходимости укреплять физическое здоровье.

Выполнение физических упражнений под музыку.

7. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи

Формируемые УУД:

- **познавательные:** умение анализировать, объяснять взаимосвязь первоначальных понятий информатики и объектов реальной действительности;
- **коммуникативные:** умение слушать и вступать в диалог;
- **регулятивные:** применение умений алгоритмизации на практике; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.

Учитель. Составьте блок-схему следующего алгоритма, записанного на алгоритмическом языке.

Учащиеся работают в парах, проговаривая друг другу возможные варианты блок-схемы данной задачи, затем записывают в тетрадь свою блок-схему алгоритма.

После работы в парах организуются коллективное обсуждение блок-схемы предложенного алгоритма, запись блок-схемы на доске.

Составьте блок-схему следующего алгоритма, записанного на алгоритмическом языке:

алг ведро воды
нач
 взять ведро и кружку
нц пока ведро не наполнено
 наполнить кружку водой
 вылить воду из кружки в ведро
кц
кон



Учитель. Следующее задание. Запишите на алгоритмическом языке алгоритм, представленный следующей блок-схемой:



Учащиеся работают в парах, проговаривая друг другу возможные варианты записи алгоритма данной задачи, затем записывают в тетрадь свой алгоритм.

После работы в парах организуются коллективное обсуждение алгоритма решения предложенной задачи, запись алгоритма на доске.

8. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону

Формируемые УУД:

- **познавательные:** умение применять начальные навыки по исполнению простых циклов с заданным условием продолжения работы;
- **коммуникативные:** умение слушать и вступать в диалог, формулировать собственное мнение и позицию;
- **регулятивные:** контроль и коррекция полученного результата; оценка результата своей работы.

Учитель. Задание выполняем самостоятельно. Время выполнения — три минуты.

Самостоятельная работа

Дана блок-схема.
 Какое значение будет иметь N на выходе, если S=1,1.

Заполнить таблицу, где будет указан шаг алгоритма, значение S1 и N, условие, результат выполнения и вывод значения N.



Далее каждый оценит свою работу, соотнес ее с эталоном, и поставит себе оценку по следующим критериям:

- все действия правильны — «5»;
- допущена незначительная ошибка, но результат правильный — «4»;
- приступал, но не до конца выполнил — «3».

Самостоятельная работа

Шаг алгоритма	Значение		Условие $S1 < S$	Результат выполнения	Вывод значения N
	S1	N			
1	0	0	$0 < 1,1$ (Да)	$N=0+1=1$ $S1=0+1/1=1$	
2	1	1	$1 < 1,1$ (Да)	$N=1+1=2$ $S1=1+1/2=1,5$	
3	1,5	2	$1,5 < 1,1$ (Нет)	$N=2$	2

9. Включение в систему знаний и повторение. Практическая работа

Формируемые УУД:

- **личностные:** умение формулировать собственное мнение и позицию;

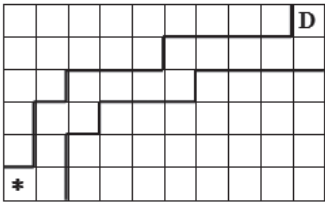
- **познавательные:** умение составлять простые циклы с заданным условием продолжения работы для СКИ формального исполнителя;
- **коммуникативные:** умение задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с учителем;
- **регулятивные:** планирование своей деятельности для решения поставленной задачи; контроль полученного результата; оценка промежуточных результатов и саморегуляция для повышения мотивации учебной деятельности.

Учитель. Следующее задание каждый выполняет самостоятельно.

Выполняется в среде программирования «КуМир», исполнитель Робот.

Практическая работа

Написать программу, с помощью которой **Робот** может пройти по коридору от левого нижнего угла поля к правому верхнему. Коридор имеет ширину в одну клетку и тянется в направлении слева-снизу право-влево. Пример возможного коридора:



Каждый ученик, выполнив задание, показывает учителю, оценки выставляются в конце урока.

10. Рефлексия учебной деятельности

Формируемые УУД:

- **личностные:** самооценка на основе критерия успешности;
- **познавательные:** построение речевого высказывания в устной форме, рефлексия способов и условий действия;
- **коммуникативные:** способность допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с собственной;
- **регулятивные:** умение оценить уровень достижения своих результатов, адекватно воспринимать оценку учителя.

Учитель. Сегодня мы с вами хорошо поработали, рассмотрели много информации. Возникали ли у кого трудности на уроке? Если да, то в чем?

Ученики отвечают, выражают свои мысли.

Учитель. Какую задачу в начале урока мы ставили?

Ученик. Усвоить понятие циклического алгоритма, получить навыки записи циклов с заданным условием продолжения работы, научиться составлять и исполнять циклы с заданным условием продолжения работы для формальных исполнителей с заданной системой команд.

Учитель. Удалось ли выполнить поставленную задачу? Какие получили результаты и что нужно сделать еще?

Ученики отвечают на вопросы учителя, выражают свои мысли.

Учитель. Давайте выставим оценки за урок.

Учитель озвучивает оценки за урок.

Учитель. Выполним творческое задание синквейн. Кто знает, что это значит?

Ученики отвечают на вопрос, выражают свои мысли.

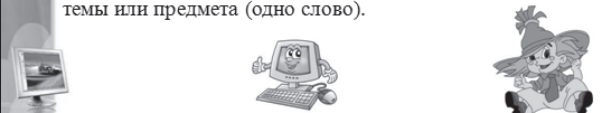
Учитель. Если кто еще не знает, что такое синквейн, то я вам сейчас объясню.

Синквейн

Синквейн (слово происходит от французского «5») – это творческая работа, которая имеет короткую форму стихотворения, состоящего из пяти нерифмованных строк.

Это стихотворение из **5 строк**, которое строится по правилам:

- 1 строка** – тема или предмет (одно существительное);
- 2 строка** – описание предмета (два прилагательных);
- 3 строка** – описание действия (три глагола);
- 4 строка** – фраза, выражающая отношение к предмету;
- 5 строка** – синоним, обобщающий или расширяющий смысл темы или предмета (одно слово).



Ученики составляют стихотворение, некоторые ученики зачитывают его, листочки со стихотворениями сдают учителю.

Подводится итог в целом по классу.

11. Домашнее задание

Учитель озвучивает домашнее задание.

Задание.

Реализован некоторый алгоритм в виде блок-схемы.

Нужно:

- 1) записать представленный алгоритм на алгоритмическом языке;
- 2) определить, что получится на выходе алгоритма, если $n = 2$.

