

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Поволжский православный институт имени Святителя Алексия,  
митрополита Московского»

Кафедра Педагогики и психологии

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) «Информатика и информационные технологии»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

«Использование конструктора робототехники LEGO во внеурочной  
деятельности по информатике с учащимися 5 - 6 классов»

Выполнила студентка  
4 курса группы ИТ-401  
очной формы обучения  
Грецова Полина Александровна

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Научный руководитель  
к. п. н., доцент  
Бахусова Е. В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Допустить к защите:**

Заведующий кафедрой  
педагогики и психологии

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Е.А. Денисова  
(И.О.Ф.)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Тольятти

2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. Психолого-педагогические и методические аспекты обучения детей робототехнике в школе.....	7
1.1 Исторический экскурс развития образовательной робототехники ....	7
1.2 Анализ психолого–педагогической и методической литературы по проблеме обучения робототехнике в школе .....	9
1.3 Возможности конструктора LEGO и контроллера ARDUINO для обучения робототехнике школьников 5 – 6 классов .....	17
Выводы по первой главе.....	20
Глава 2. Разработка системы занятий по робототехнике на базе конструктора LEGO и контроллера ARDUINO для учащихся 5 – 6 классов .....	21
2.1 Структура и содержание системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO».....	21
2.2 Описание теоретических и практических материалов системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO».....	26
2.4 Сценарии образовательных видео системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO».....	34
2.5 Методические рекомендации для учителей по использованию системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» .....	44
Вводы по второй главе .....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	47
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	49
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	56

## ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе идет внедрение роботов в повседневную жизнь, очень многие процессы заменяются роботами. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д. Очень многие процессы в жизни человек уже и не мыслит без робототехнических устройств (мобильных роботов). [5]

В XXI веке информатика, физика и техника решают педагогическую задачу развития технологической культуры подрастающего поколения через обучение робототехнике. Образовательная робототехника не просто дополнительный предмет школьной программы, а метаязык современного образованного человека, способного создавать интеллектуальное окружение по образу авторского понимания мира.

Образовательная робототехника интегрирует в себе знания по физике, информатике и технике. Школьники, изучающие робототехнику, познают свои способности, открывают свои интересы. Развитие пространственного мышления, усидчивости, пространственного мышления и воображения. По словам Сухомлинского В.А. «Ум ребенка находится на кончике его пальцев».

В ежегодном послании Федерального собрания глава государства В.В. Путина – «Сегодня скорость технологических изменений в мире многократно возрастает, и мы должны создать собственные технологии и стандарты по тем направлениям, которые определяют будущее. Речь прежде всего об искусственном интеллекте, генетике, новых материалах, источниках энергии, цифровых технологиях. Убежден, мы способны достичь здесь такого же прорыва, как и в оборонной сфере.» [15]

Вышесказанное подтверждает актуальность темы исследования «Использование конструктора робототехники LEGO во внеурочной деятельности по информатике с учащимися 5 - 6 классов».

Проблема образовательной робототехники отражена в работах доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой Московского

государственного технического университета имени Н.Э. Баумана Ющенко А.С., директора учебно-методического центра образовательной робототехники Халамова В.Н., директора московской школы № 179 Якушкина П., заслуженного деятеля науки РФ, доктора технических наук, профессора, основателя и бессменного Президента межрегиональной Академии информатизации образования (АИО) (1996), главного редактора журнала «Педагогическая информатика», члена Международного сообщества писательских союзов Ваграменко Я.А., руководителя Всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники Российской ассоциации образовательной Российской ассоциации Халамова В.Н., эксперта в области робототехники и интернета вещей, в прошлом национальный эксперт WorldSkills по компетенции «Мобильная робототехника» и научный руководитель программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России» Корнилова В.Н., методиста IT-школы «Орбита» Кунысбаева А.Р., автора книг и учебных пособий по робототехнике, тренера Овсяницкого Д.Н., методиста, педагога дополнительного образования Академии цифровых технологий Любимовой В.В., и других ученых.

Объект исследования: внеурочная деятельность по информатике с учащимися средней школы.

Предмет исследования: система занятий по робототехнике как средство активизации познавательного интереса школьников к изучению информатики.

Цель исследования: обосновать структуру и содержание системы занятий по робототехнике с использованием конструктора LEGO во внеурочной деятельности учащихся средней школы для активизации познавательного интереса к изучению информатики.

Задачи:

- 1) изучить психолого-педагогическую и методическую литературу по проблеме исследования;

2) разработать систему занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» с учащимися по робототехнике с использованием конструктора LEGO;

3) разработать электронные образовательные ресурсы для системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» с учащимися 5-6 класса.

Гипотеза: система занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» во внеурочной деятельности учащихся средней школы может способствовать повышению познавательного интереса учащихся к изучению информатики.

Методы исследования:

1) теоретические: анализ психолого-педагогической, научно-методической литературы;

2) эмпирические: наблюдение, описание.

База исследования: Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского округа Тольятти «Школа №1 имени Виктора Носова»

Структура работы: работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка, приложений.

В первой главе бакалаврской работы «Психолого-педагогические и методические аспекты обучения детей робототехнике в школе» рассматривается исторический экскурс развития образовательной робототехники, психолого-педагогические и методические аспекты обучения робототехнике в школе.

Вторая глава исследования «Разработка системы занятий по робототехнике на базе конструктора LEGO и контроллера ARDUINO для учащихся 5 – 6 классов» посвящена разработке и описанию системы занятий по робототехнике на базе конструктора LEGO и контроллера ARDUINO для учащихся 5 – 6 классов.

Библиографический список содержит перечень из 42 источников информации, использованных при выполнении курсовой работы.

Приложения включают сценарий практических материалов.

Бакалаврская работа состоит из 57 страниц, 1 таблицы, 13 рисунков, 2 приложений.

# **Глава 1. Психолого-педагогические и методические аспекты обучения детей робототехнике в школе**

## **1.1 Исторический экскурс развития образовательной робототехники**

Образовательная робототехника – это широкий термин, который относится к совокупности мероприятий, учебных программ, физических платформ, образовательных ресурсов и педагогической философии.

Некоторые идеи, позднее положенные в основу робототехники, появились еще в античную эпоху. Первое появление слова «робот» относится к 1920 году, когда чешский писатель Карел Чапек употребил его в фантастической пьесе «Rossumovi univerzální roboti (R.U.R)». Там оно обозначало искусственно созданного человека, чей труд использовался на тяжелых и опасных производствах взамен человеческого (robota в переводе с чешского – каторга). И хотя в этом произведении роботы изготавливались на фабриках из выращенных органических тканей, само понятие впоследствии было популяризировано именно в отношении механических устройств.

История робототехники уходит в давнее прошлое. В 1500 году великий Леонардо да Винчи разработал механический аппарат в виде льва, который должен был открывать герб Франции при въезде короля в город. [11]

В XVIII веке швейцарский часовщик Пьер-Жак Дро в 1770г создал автоматический механизм под названием «Писатель». Это сидящая за столом девочка, которая выписывала аккуратным почерком буквы, слова и даже могла нарисовать собаку. При этом она плавно покачивала головой и опускала веки в такт движения руки. Созданный механизм предназначался для записи слов и предложений до 40 символов. Не смотря на столь серьезный возраст, механизм отлично работает и по сей день, шокируя всех своей сложностью. [7]

Не остались в стороне и русские механики. Механик Иван Петрович Кулибин (1735 – 1818) продолжал работать над яичной фигурой в течение трех лет, эта фигура была задумана как универсальные часы. В них было три

механизма и три завода: часовой, боевой и курантовый. Из составленной записи Кулибиным, часы состояли из 427 деталей. [4]

В 50-х годах XX века появились механические манипуляторы для работы с радиоактивными материалами. Они были способны копировать движения рук оператора, который находился в безопасном месте. К 1960-му году были проведены разработки дистанционно управляемых колёсных платформ с манипулятором, телекамерой и микрофоном для обследования и сбора проб в зонах повышенной радиоактивности. [4]

Создание первой вычислительной машины стало одним из важных событий в робототехнике. Английский механик Чарльз Бэббидж (1792 – 1871) разработал счетную «Аналитическую машину». Именно она и предопределила развитие вычислительной техники. [10]

Механические игрушки-автоматоны (механические устройства, имитирующие деятельность живых организмов.) изготавливались часовщиками вплоть до начала 20 столетия. Их главным недостатком был сильно ограниченное время действия и слабость из-за особенностей пружинного заводного механизма. Уже в 1808 году французский ткач Жозеф Мари Жаккар изобрел ткацкий станок, программируемый с помощью перфокарт. Пока это был еще не робот – скорее, аналог современных автоматизированных линий. Но именно в нем впервые в промышленности был реализован принцип программирования, на котором держится современная робототехника. [4]

Уже к началу 20 века сформировались все условия, обусловившие создание первых роботов. Электрический ток стал не только источником питания, но и средством получения, передачи и обработки информации.

Полноценное развитие робототехники в промышленности произошло лишь после окончания Второй мировой войны.

В настоящее время практически все развитые страны прошли этап формирования технико-экономических и социальных концепций в отношении к робототехнике и энергично включились в процесс внедрения роботов в



различные сферы деятельности, и прежде всего, в промышленное производство для создания на базе роботов гибких производственных систем.

В современной жизни человек уже использует роботов во всех сферах своей деятельности. В большинстве своём роботы являются незаменимыми помощниками, но всё чаще они используются там, где человек справлялся сам без особого труда. Благодаря своему интеллекту человек развил науку, и смог создать робототехнику, но из-за своей лени он всё чаще стремится заменить свой труд роботами. Но и этого человеку мало, теперь человек пытается создать для своих роботов искусственный интеллект. С искусственным интеллектом роботы смогут самостоятельно оценивать происходящее вокруг них и принимать решения по действиям, которые им необходимо произвести. Человеку не надо уже будет тратить силы и время на подачу необходимых команд и алгоритмов.

Развитие роботов идет по нескольким направлениям – улучшение механизмов и приводов, совершенствование алгоритмов, внедрение самообучающихся систем управления (слабого искусственного интеллекта), а также разработка новых интерфейсов «человек-компьютер». Роботизация тесно переплетается с биотехнологиями и кибернетикой, результатом чего является создание кибернетических организмов (киборгов), функциональных бионических протезов, полностью автономных автомобилей, кораблей, космических и летательных аппаратов (в том числе военных). Так наше общество незаметно для себя вошло в будущее, которое всего лишь век назад описал в своей пьесе Карл Чапек.

## **1.2 Анализ психолого–педагогической и методической литературы по проблеме обучения робототехнике в школе**

Образовательная робототехника – уникальный инструмент обучения, который помогает сформировать привлекательную для детей учебную среду.

В последнее десятилетие было выпущено много робототехнических конструкторов, которые отлично подходят для робототехники учащихся разных возрастов.

Самым популярным робототехническим конструктором с разработанным методическим материалом является LEGO.

На сегодняшний день в Интернете существует множество видео материалов по образовательной робототехнике [19].

В отечественной педагогике накоплен позитивный опыт разработки учебных курсов по робототехнике, как с использованием локализованных материалов LegoEducation, так и на базе собственных разработок (Л.Г. Белиовская, А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина, Л.Ю. Федосов, С.А. Филиппов, А.В. Чехлова, С.А. Якушин) [16].

В примерную образовательную программу основного общего образования предмета «Информатика» не входит изучение образовательной робототехники.

Проанализировав примерную образовательную программу основного общего образования в предмете «Информатика» раздела робототехники как основного раздела в предмете выявлено не было. Однако, в разделе «Математические основы информатики» ученику предоставляется получить такие возможности как:

1. Познакомиться с тем, как информация (данные) представляется в современных компьютерах и робототехнических системах.

2. Ознакомиться с влиянием ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления реальными объектами (на примере учебных автономных роботов). [1,4]

Следовательно, в примерной образовательной программе основного общего образования существуют предпосылки для изучения школьниками раздела робототехники в курсе информатики.

Предмет «Информатика» в федеральном государственном образовательном стандарте рассматривается в предметной области «Математика и информатика».

Основная образовательная программа основного общего образования реализуется образовательным учреждением через урочную и внеурочную деятельность с соблюдением требований государственных санитарноэпидемиологических правил и нормативов.

Активизация познавательной деятельности – значимый аспект образования детей среднего школьного возраста. Ведь с каждым годом отношение ученика к учебе становится равнодушнее.

Познавательная активность – это интерес к учебной деятельности, к приобретению знаний, к науке. Знания, полученные в готовом виде, как правило, вызывают затруднения учащихся в их применении.

Познавательные интересы начинают формироваться задолго до школы, в семье. Первоначально интерес выступает в форме простого любопытства. К концу дошкольного возраста под влиянием находящихся рядом взрослых у ребенка формируется интерес к учению в школе: он начинает не просто играть в школу, еще делает попытки овладеть чтением, письмом, и т.д.

Со временем одним детям начинает больше нравиться математика, другим - история и т.п. Большой интерес проявляется у детей к процессу труда, особенно если он совершается в коллективе.

Чтобы более подробно изучить что такое познавательный интерес, нужно понять, что такое интерес в педагогике [18]. Н. Г. Морозова под интересом понимает эмоционально-познавательное отношение между субъектом и объектом, где активную роль играет субъект познания. С. Л. Рубинштейн трактовал интерес как специфическую направленность личности, а М.А. Пастушкова полагает, что интерес связан с особым избирательным отношением человека к окружающему миру. По мнению И. П. Подласого интерес является одним из постоянных сильнодействующих мотивов человеческой деятельности.

[20] Таким образом интерес это есть причина действий и положительное отношение субъекта к объекту.

По словам Трубиновой К. М., сегодня под познавательным интересом понимают «различные состояния человека, объединенные позитивной направленностью к его деятельности: увлечения, склонности, любопытство».

[20] Многие авторы познавательный интерес связывают с преобладанием положительных эмоций, потребностью познать мир. Учебная деятельность самая важная деятельность для развития и формирования познавательного интереса. По словам Л. И. Божович, познавательный интерес у каждого ребенка происходит по-разному. У одних детей познавательный интерес связан с практической активностью, у других носит теоретический характер и выражен ярко, это говорит о различном уровне познавательного интереса ребенка к действительности. [20]

С точки зрения С.Л.Рубинштейна и Б.Г.Ананьева психологические процессы, включенные в познавательный интерес, - это не сумма слагаемых, а особые связи, своеобразные взаимоотношения. Познавательный интерес играет главную роль в педагогике.

Г.И. Щукина, занимавшаяся исследованием познавательного интереса в педагогике, определяет его следующим образом: «познавательный интерес выступает перед нами как избирательная направленность личности, обращенная к области познания, к ее предметной стороне и самому процессу овладения знаниями». [18]

Именно интерес положительно воздействует на развитие восприятия, внимания, памяти, мышления, воли, интеллектуальной активности. Поэтому большое значение имеет умение педагогов активизировать, побуждать, стимулировать и направлять своих учащихся. [21,23]

Познавательный интерес активизирует всю познавательную деятельность в целом. Одним из эффективных методов для активизации познавательного интереса является игра. Игры бывают:

- 1) познавательные – побуждающие ученика к действию в воображаемой обстановке, извлечению знаний из самостоятельно отыскиваемых источников;
- 2) интеллектуальные – это викторины, кроссворды;
- 3) дидактические – повышающие интерес учащихся к предмету, помогающие легче запомнить формулы, определения, раскрепощающие мышление ребенка.

Огромное значение имеет применение информационных технологий при активизации познавательного процесса. Использование ИКТ при проведении урока направлено на повышение качества обучения, усиление познавательной деятельности.

Щукина Г. И. писала «Познавательный интерес как средство обучения становится надёжным только тогда, когда используется в арсенале средств развивающего обучения, прокладывающего дорогу росткам нового в развитии учеников, открывающего его перспективы». [22,23]

Директор учебно-методического центра образовательной робототехники РАОР Владислав Николаевич Халамов пишет: «Робототехника – универсальный инструмент для общего образования. Робототехника идеально вписывается и в дополнительное образование, и во внеурочную деятельность, и в преподавание предметов школьной программы, причем в четком соответствии с требованиями ФГОС. Она подходит для всех возрастов – от дошкольников до студентов. А использование робототехнического оборудования на уроках – это и обучение, и техническое творчество одновременно, что способствует воспитанию активных, увлеченных своим делом людей, обладающих инженерно-конструкторским мышлением.» [9]

Проанализировав примерную образовательную программу основного общего образования в предмете «Информатика» раздела робототехники как основного раздела в предмете выявлено не было. Однако, в разделе «Математические основы информатики» ученику предоставляется получить такие возможности как:

- 1) познакомиться с тем, как информация (данные) представляется в современных компьютерах и робототехнических системах;
- 2) познакомиться с влиянием ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления реальными объектами (на примере учебных автономных роботов).

Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что в примерной образовательной программе основного общего образования существуют предпосылки к разделу робототехники в курсе информатики.

Таким образом, в примерной образовательной программе предполагается, что в предмет «Информатика» существует возможность ввести раздел «Робототехника», но каждое образовательное учреждение в праве само распоряжаться включать этот раздел в учебную программу или же нет.

Учебное пособие по информатике и информационным технологиям для общеобразовательных учреждений, где присутствует материал по разделу «Робототехника»: К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. [17]

В результате внедрения курса робототехники в образовательный процесс, конструкторы помогают развить и сформировать такие универсальные учебные действия (УУД) как:

1. Планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

Занятия строятся с применением метода открытых решений. В начале оговаривается конечный результат, который должен получиться, но каким методом ребята выбирают сами.

2. Осуществлять анализ объекта с выделением существенных и несущественных признаков;
3. Допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, ориентироваться на позицию партнёрства в общении и взаимодействии;

Договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности. [4]

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что необходимо включить образовательную робототехнику в школьный предмет «Информатика», так как робототехника помогает детям в изучении информатики, программировании.

В последнее время началось активное развитие школьной робототехники в России, начала выработываться единая стратегия развития школьной робототехники. [9]

Министр образования Дмитрий Ливанов объявил, что с 2015 года робототехника станет обязательным школьным предметом на уроке «Технология». В ФМЛ №239, который стал экспериментальной площадкой, такой формат преподавания реализуется уже с 2008 года. Внедрения в Российских школах еще не произошло, но подобные уроки проводятся уже не менее чем в 10 школах. [9]

Для осуществления внедрения робототехники как школьный предмет, ведется обучение учителей, написание методических рекомендаций и учебных пособий. Большую половину учителей информатики составляют молодые специалисты, только окончившие институт или же студенты, обучающиеся данной профессии.

Андрей Корягин, преподаватель детского центра ПифаГрад в Воронеже, проанализировал развитие образовательной робототехники в России. Были проанализированы 365 образовательных учреждений в разных регионах России. Основываясь на результаты исследования, можно сказать о том, что:

- 1) большинство кружков обучают детей до 15 лет;
- 2) подготовкой учителей по робототехнике занимаются лишь 9% организаций;
- 3) самым распространенным конструктором для занятий является LEGO;
- 4) 11% образовательных учреждений имеют 3D принтеры, но большинство ими просто не пользуются;

- 5) примерно 52000 человек обучаются в направлении робототехника;
- б) коммерческие учреждения в большей степени преобладают над бюджетными образовательными организациями. [6]

Где же можно обучиться робототехнике в России? Если задать этот вопрос в поисковой строке Интернета, сразу же появятся различные кружки, клубы, курсы, лаборатории и различные центры по робототехнике. Так же имеется высшее образование по специальности «Мехатроника и робототехника». Существует ресурсно-методический центр Кванториум, система клубов Роботрек, Онлайн-курс ТГУ Мой друг – робот, различные Интернет – курсы и многие другие платформы для обучения.

Робототехника в Тольятти так же имеет большую популярность среди населения. Существует:

1. Школа робототехники и «Умного дома», дети в игровой форме осваивают азы электроники и программирования.
2. Робототехника. УДО "Планета", конструирование и программирование роботов происходит на платформах LEGO MINDSTORMS NXT и EV3.
3. Дворец детского и юношеского творчества, робототехника LEGO конструирование.
4. РОББО Клуб, где дети не просто играют с роботами — они узнают принципы их работы, изучают их схемотехнику, и в качестве итога обучения могут собрать практически любое устройство с нуля.
5. Центр робототехники "Вектор", ребенок изучает азы робототехники и исследует усложненные варианты механизмов, продолжает собирать роботов и писать нелинейные алгоритмы управления.
6. Творческий развлекательный центр «Веселушка», кружок технического моделирования, и другие.

Учащиеся разных возрастов все чаще занимают призовые места в конкурсах, олимпиадах и соревнованиях по робототехнике.



### **1.3 Возможности конструктора LEGO и контроллера ARDUINO для обучения робототехнике школьников 5 – 6 классов**

LEGO развивает креативность и нестандартное мышление. Придумывая собственные модели, дети учатся сочетать детали разных форм, цветов и размеров. Играя в LEGO самостоятельно, ребята могут создавать самые разные модели. При этом у детей почти нет ограничений по виду и конструкции моделей, а значит и нет страха сделать что-то неправильно. Именно эти условия и создают атмосферу для развития воображения и креативности.

LEGO развивает внимание, умение планировать и решать проблемы. Создавая модели, дети учатся планировать свою деятельность, находить и решать проблемы, происходит развитие произвольного внимания. При создании модели по инструкции ребенок учится читать схемы, разбивать задачу на шаги и следить за их выполнением. При встрече с проблемой, ученику приходится перепроверить предыдущие шаги и проанализировать, где была допущена ошибка. Все эти навыки ещё не раз пригодятся ребенку.

LEGO развивает пространственное и логическое мышление. Создавая модели самостоятельно и по схеме, а также с участием взрослых, ученик постепенно знакомится с понятиями формы, симметрии и баланса и постоянно имеет возможность использовать эти знания: конструктор будет стоять только при условии, что у него будут ножки одинаковой длины, два маленьких блока можно заменить одним большим, маленькая площадь основания делает конструкцию неустойчивой. Все эти и многие другие открытия позволяют ребенку заложить прочную базу для последующего обучения математике и физике, а также формирует познавательную мотивацию.

LEGO способствует развитию речи ребенка. Играя в конструктор в компании сверстников или взрослого, ребенок учится объяснять свои идеи, описывать процесс конструирования и затруднения, которые встретились на пути.

LEGO развивает умение работать в команде. Позволяя ребенку играть в конструктор с другими детьми, вы даете ему возможность усовершенствовать свои навыки работы в команде. Если предстоит совместное конструирование, нужно сперва решить, что это будет, ракета, космический корабль или гоночный автомобиль. Создавая модели вместе, дети учатся лидерству и кооперации, распределяют роли и используют разные идеи для создания более интересной игры. Ребята учатся подчинять свои действия общей задумке, создавать и принимать правила игры, объяснять свои идеи, распределять роли, отставить своё мнение и принимать поправки в изначальный план.

Возможности организовать интересную командную работу с помощью конструкторов даже подвигла американских психологов ввести новое направление терапии, названное LEGO — терапией и призванное помочь детям с коммуникативными трудностями научиться взаимодействовать со сверстниками. В процессе LEGO — терапии ребята создают модели при поддержке детского психолога, который помогает детям ставить цели, распределять роли и достигать результатов сообща.

Игра в конструктор оказывает положительное влияние на развитие физических, интеллектуальных и коммуникативных способностей ребенка. Разные способы организации игры позволяют уделить внимание разным сферам развития ребенка: работа в команде развивает коммуникативные навыки, создание сложной модели развивает терпеливость и усидчивость, поэтапное конструирование развивает способность ребенка к планированию и организации самостоятельной деятельности.

Легоконструирование тесно связано с областями ФГОС, такими как: социально-коммуникативное, познавательное, речевое, художественно-эстетическое и физическое развитие.

Arduino – это универсальный электронный конструктор. Он позволяет, благодаря удобной платформе, разрабатывать и создавать электронные устройства на основе работы микроконтроллеров, имеет открытую архитектуру и не требует знания сложного языка программирования.

Ещё полтора десятка лет назад, чтобы поиграть светодиодом с микроконтроллера, нужно было знатно потрудиться. Нужно было прочитать множество книг, раздобыть необходимую обвязку в виде кварцевого генератора, резисторов, конденсаторов и программатора, правильно подключить все это дело и, скрестив пальцы, прошить чип. В 2005 ситуация изменилась. Массимо Банци и команда выпустили плату как помощь студентам в обучении программированию и электротехнике.

Arduino — это платформа для обучения и прототипирования устройств. Главное достоинство Arduino — связка аппаратного и программного обеспечения, которая позволяет легко воплощать идеи в жизнь.

Любой набор для робототехники Arduino включает в себя плату с памятью и процессором, в которую вмонтированы контакты для подключения внешних модулей: лампы, датчики, приводы, моторы и другие электронные компоненты.

Программная часть платы практически безгранична. В нее загружается любой код, задающий конкретный алгоритм работы.

Главной задачей Arduino является познание основ робототехники и электроники. Подключая простые элементы к плате, ученик поймет принцип работы светодиодов.

Сама микросхема Arduino является компьютером для программных задач. Для того чтобы построить более сложные конструкции, важны и другие детали, такие как: механизмы, пластиковые балки и пластины, электронные компоненты.

Конструктор является прекрасным развивающим элементом для ребенка в любом возрасте. Занятия с конструкторами развивают пространственное и логическое мышление, произвольное внимание, речь и коммуникативные способности детей, учат их планировать свою деятельность и контролировать процесс выполнения задач, развивают их личностные качества.

## **Выводы по первой главе**

В первой главе исследования проведен анализ психолого-педагогической литературы, было определено, что к средствам, активизирующим познавательный интерес учащихся, можно отнести приемы, связанные с содержанием учебного материала, методами и формами обучения, наглядными и техническими средствами, личностью учителя.

Анализ примерной образовательной программы основного общего образования показал, что в предмете «Информатика» нет раздела, связанного с изучением робототехники. В примерной образовательной программе предполагается, что в предмете «Информатика» существует возможность ввести раздел «Робототехника», но каждое образовательное учреждение в праве само распоряжаться включать этот раздел в учебную программу или же нет.

Образовательная робототехника способствует повышению интереса учащихся к изучению информатики, физики, математики, техники.

Игра в конструктор оказывает положительное влияние на развитие физических, интеллектуальных и коммуникативных способностей ребенка. LEGO развивает пространственное и логическое мышление, развивает креативность и нестандартное мышление, внимание, умение планировать и решать проблемы, развивает умение работать в команде.

## **Глава 2. Разработка системы занятий по робототехнике на базе конструктора LEGO и контроллера ARDUINO для учащихся 5 – 6 классов**

### **2.1 Структура и содержание системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO»**

Система занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» [12] адресована учащимся 5-6 классов для внеурочной деятельности по информатике. Цель системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» - активизировать интерес учащихся к изучению информатики, развить научно-технический и творческий потенциал личности.

Задачи системы занятий:

- 1) рассказать учащимся об истории робототехники;
- 2) показать учащимся возможности конструктора LEGO и контроллера ARDUINO;
- 3) познакомить со средой программирования mBlock;
- 4) создать условия учащимся для сборки и программирования трехколесного робота, робота карусель, робота со светодиодами, подвижного робота со светодиодами.

Метапредметные результаты должны отражать:

- 1) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- 2) владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- 3) владение основными универсальными умениями информационного характера, такими как постановка и формулирование проблемы; поиск и

выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Предметные результаты:

1) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составлять и записывать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;

2) формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

3) формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Система занятий содержит программу, конспекты лекций, задания к практическим занятиям, контрольные материалы.

В таблице 1 представлена программа занятий.

Таблица 1 – Программа системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO»

Разделы, темы занятий	Краткое содержание занятий и методическое сопровождение	Методическое сопровождение	Кол-во часов
Раздел 1. Введение в робототехнику			6
1.1 Исторический обзор развития робототехники	Что такое робототехника. Где используется робототехника. История развития робототехники.	Видео-лекция «Исторический обзор развития робототехники».	1

1.2 Знакомство с конструктором и платформой среды ARDUINO	Названия и функции основных компонентов конструктора: шестерни, оси, балки, штифты.	Презентация «Знакомство с конструктором и платформой среды ARDUINO»	1
1.3 Знакомство со средой программирования mBlock	Название и функции блоков:	Лекция «Знакомство со средой программирования mBlock»	2
	Сопоставление названия и функции блока	«Задание на сопоставление по mBlock» в LearningApps	1
	Выбрать правильный вариант ответа	«Тест по среде программирования mBlock» в LearningApps	1
Раздел 2. Конструирование и программирование робота «Трехколесный автомобиль»			3
2.1 Конструирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO	Подробная инструкция по сборке робота «Трехколесный автомобиль»	Презентация «Инструкция по сборке робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO», созданная в Publisher 2013	2
2.2 Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock	Подробная инструкция программирования робота «Трехколесный автомобиль»	Видео-презентация «Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock», созданная в стандартном видеоредакторе от Microsoft	1
Раздел 3. Конструирование и программирование робота «Карусель»			3
3.1 Создание робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO	Подробная инструкция по сборке робота «Карусель»	Презентация «Инструкция по сборке робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO», созданная в Publisher 2013	2
3.2 Программирование робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock	Подробная инструкция программирования робота «Карусель»	Видео-презентация «Программирование робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock», созданная в стандартном видеоредакторе от Microsoft	1
Раздел 4. Конструирование и программирование робота со светодиодами			3
4.1 Подключение и программирование светодиодов к плате ARDUINO в среде mBlock	Подробная инструкция программирования светодиодов	Видео-презентация «Подключение и программирование светодиодов к плате ARDUINO в среде mBlock»	1
4.2 Конструирование	Подробная инструкция	Презентация «Инструкция по	

робота со светодиодами из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO	по сборке робота со светодиодами	сборке робота из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO»	2
Общее количество часов			15

Система занятий состоит из разделов:

Первый раздел «Введение в робототехнику» имеет цель – познакомить учеников с робототехникой, сформировать интерес к занятиям.

Раздел включает в себя следующие темы:

1. Исторический обзор развития робототехники.
2. Знакомство с конструктором LEGO и платформой среды ARDUINO.
3. Знакомство со средой программирования mBlock.

Первая тема «Исторический обзор развития робототехники». Для этой темы разработана видео-лекция про историю робототехники.

Вторая тема «Знакомство с конструктором LEGO и платформой среды ARDUINO». Для этой темы разработана обзорная презентация.

Третья тема «Знакомство со средой программирования mBlock». Для этой темы разработано видео по среде программирования mBlock и практические задания по данной теме.

В результате изучения раздела «Введение в робототехнику» учащиеся должны знать, что такое робототехника; историю робототехники; будут понимать, что такое платформа среды ARDUINO и ориентироваться в среде программирования mBlock.

Второй раздел «Конструирование и программирование робота «Трёхколесный автомобиль»». Целью раздела является – формирование умения работать по предложенным инструкциям; творчески подходить к решению задач и развивать умение довести решение задачи до работающей модели.

Раздел включает в себя две темы:

1. Конструирование робота «Трёхколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO.



2. Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock.

В итоге, учащиеся будут уметь пользоваться инструкцией и подключать робота к компьютеру.

Третий раздел «Конструирование и программирование робота «Карусель»». Целью раздела является – закрепление формирования умения работать по предложенным инструкциям; творчески подходить к решению задач и развивать умение довести решение задачи до работающей модели.

Раздел включает в себя две темы:

1. Создание робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO.
2. Программирование робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock.

Четвертый раздел «Конструирование и программирование робота со светодиодами». Цель раздела – научиться моделировать и подключать светодиоды к работающим моделям.

Раздел включает в себя две темы:

1. Подключение и программирование светодиодов к плате ARDUINO в среде mBlock.
2. Конструирование робота со светодиодами из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO.

Цель ЭОР в элективном курсе «Программирование роботов на основе платформы LEGO» сделать образовательный процесс разнообразным и более интересным, результативным, сделать содержание более доступным и закрепить полученные знания. Система занятий размещена в электронной обучающей системе Moodle, эта система занятий является электронным образовательным ресурсом как для дистанционного обучения, так и для непосредственной работы в классе.

Цель ЭОР в элективном курсе «Программирование роботов на основе платформы LEGO» сделать образовательный процесс разнообразным и более интересным, результативным, сделать содержание более доступным и закрепить полученные знания.

Для проведения системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» необходимо: компьютерное оборудование, стол для работы, инструкции, конструктор, среду программирования.

## **2.2 Описание теоретических и практических материалов системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO»**

Опишем содержание каждой темы системы занятий.

Первый раздел «Введение в робототехнику», начинается с темы «Исторический обзор развития робототехники» и знакомит учащихся с образовательной робототехникой и ее историей. Для этой темы разработана видео-лекция про робототехнику (Рисунок 1).



## Рисунок 1. Исторический обзор развития робототехники

Вторая тема «Знакомство с конструктором LEGO и платформой среды ARDUINO» посвящена описанию конструктора, входящих в него компонентов. Для этой темы разработана презентация (Рисунок 2).

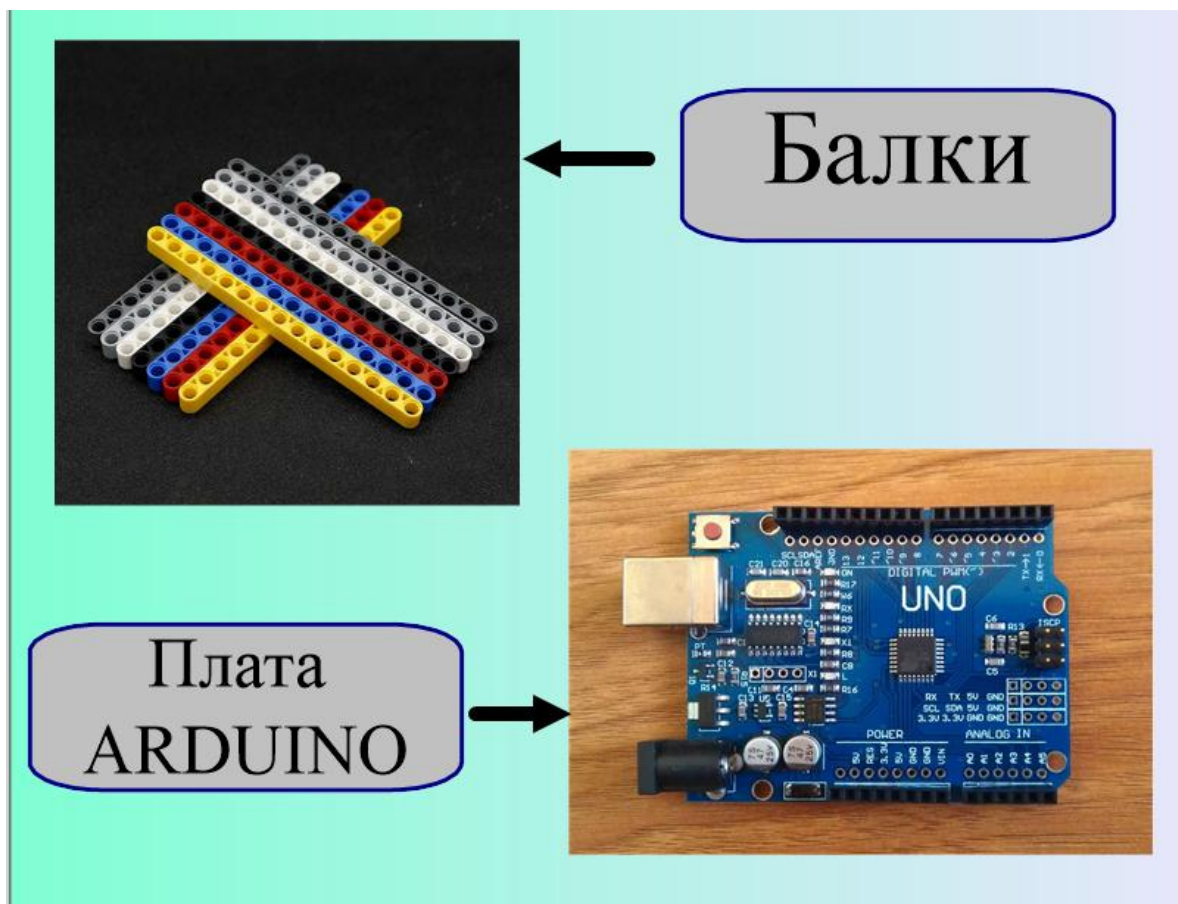


Рисунок 2. Знакомство с конструктором LEGO и платформой среды ARDUINO

Третья тема «Знакомство со средой программирования mBlock» знакомит учеников с назначением основных блоков программирования и самой средой mBlock. Для этой темы разработано видео по среде программирования mBlock (Рисунок 3) и практические задания по данной теме (Приложения А, Б).

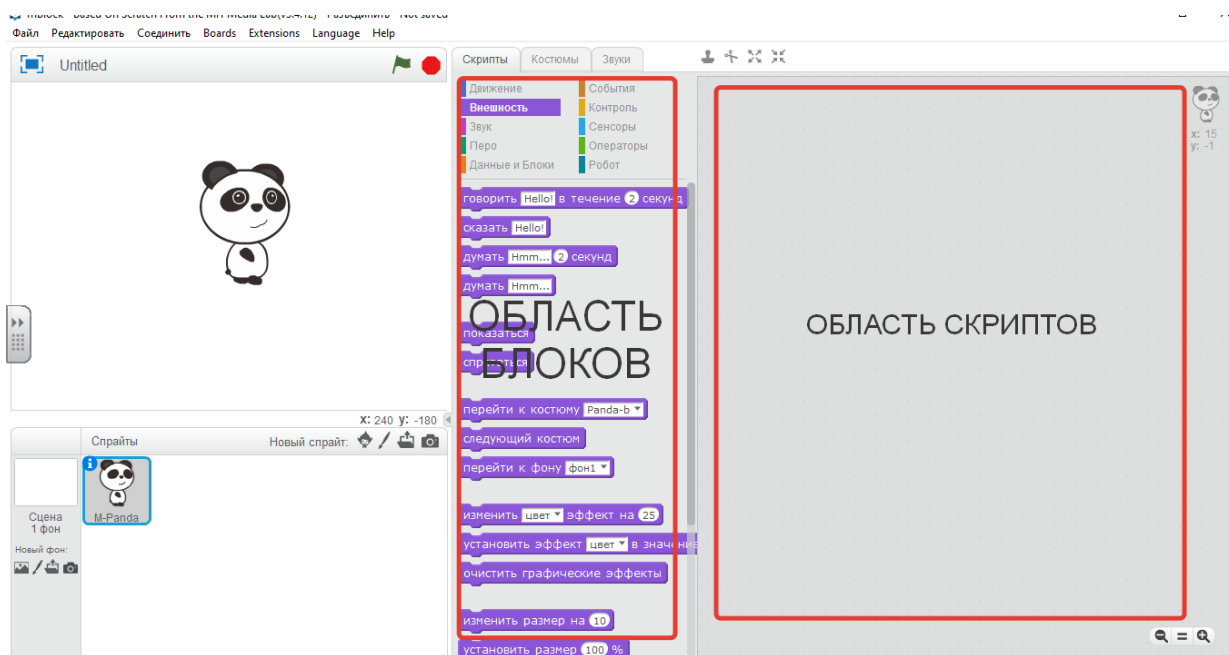


Рисунок 3. Знакомство со средой программирования mBlock

В результате изучения раздела «Введение в робототехнику» учащиеся должны знать, историю робототехники; термины; назначение конструктора; назначение блоков в среде программирования mBlock.

Второй раздел «Конструирование и программирование робота «Трехколесный автомобиль»» начинается с темы «Конструирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO».

Первая тема «Конструирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO» посвящена конструированию робота по инструкции. Для этой темы разработана презентация из 33 слайдов (Рисунок 4).

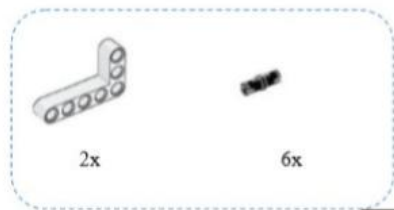


Рисунок 4. Презентация «Инструкция по сборке робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO»

Вторая тема «Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock» знакомит учеников с тем, как запрограммировать сконструированную ранее модель. Для этой темы разработано видео (Рисунок 5) по программированию робота.

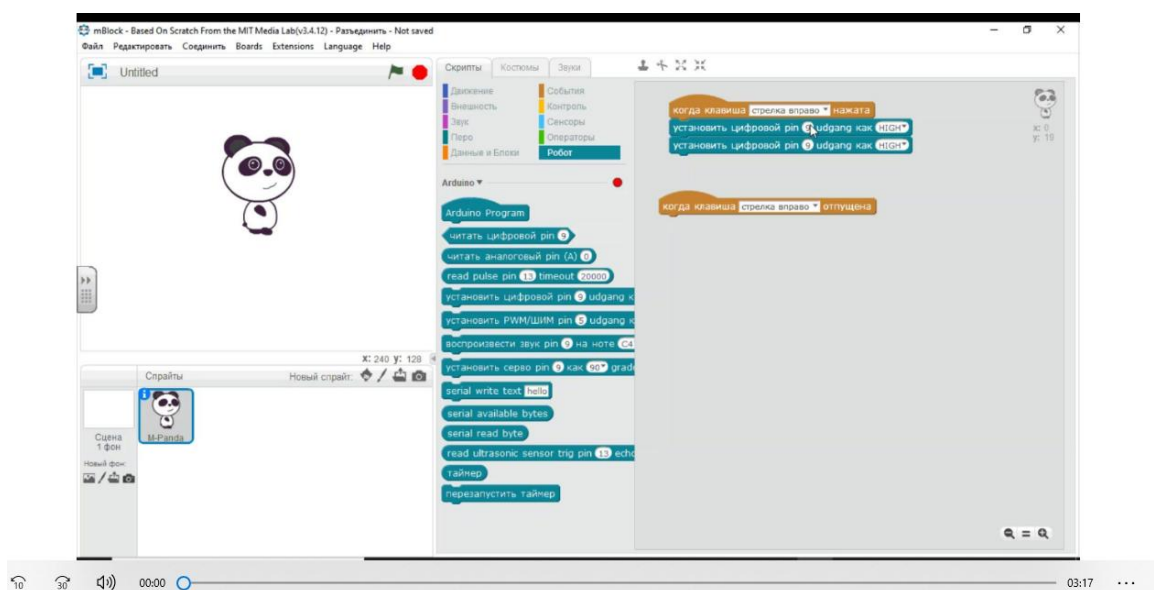


Рисунок 5. Видео «Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock»

В итоге изучения раздела «Конструирование и программирование робота «Трехколесный автомобиль»», учащиеся будут уметь пользоваться инструкцией и подключать робота к компьютеру.

Третий раздел «Конструирование и программирование робота «Карусель»» начинается с темы «Создание робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO».

Первая тема «Создание робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO» посвящена конструированию робота по инструкции. Для этой темы разработана презентация из 24 слайдов (Рисунок 6).

## Карусель



Рисунок 6. Презентация «Инструкция по сборке робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO»

Во второй теме «Программирование робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock» описано программирование сконструированной ранее модели. Для этой темы разработано видео (Рисунок 7) по программированию робота.

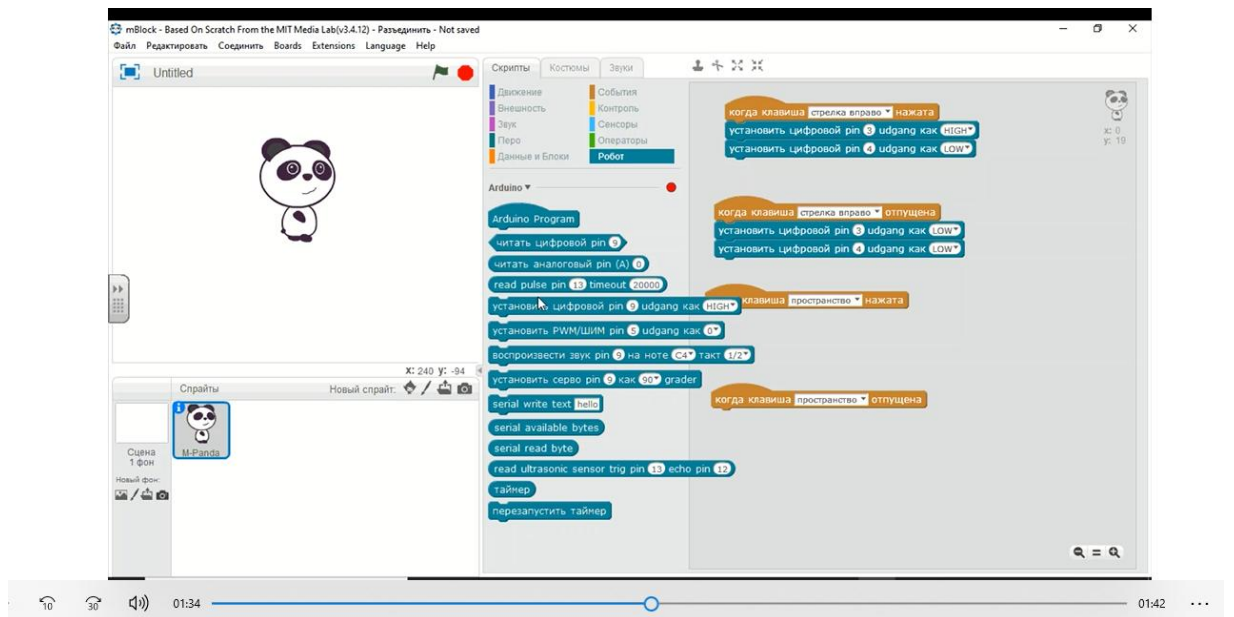


Рисунок 7. Видео «Программирование робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock»

Четвертый раздел «Конструирование и программирование робота со светодиодами» начинается с темы «Подключение и программирование светодиодов к плате ARDUINO в среде mBlock» посвящен светодиодам и их программированию.

Первая тема «Подключение и программирование светодиодов к плате ARDUINO в среде mBlock» знакомит учеников со светодиодами и с их подключением к контроллеру ARDUINO. Для этой темы разработано видео по программированию светодиодов (Рисунок 8).

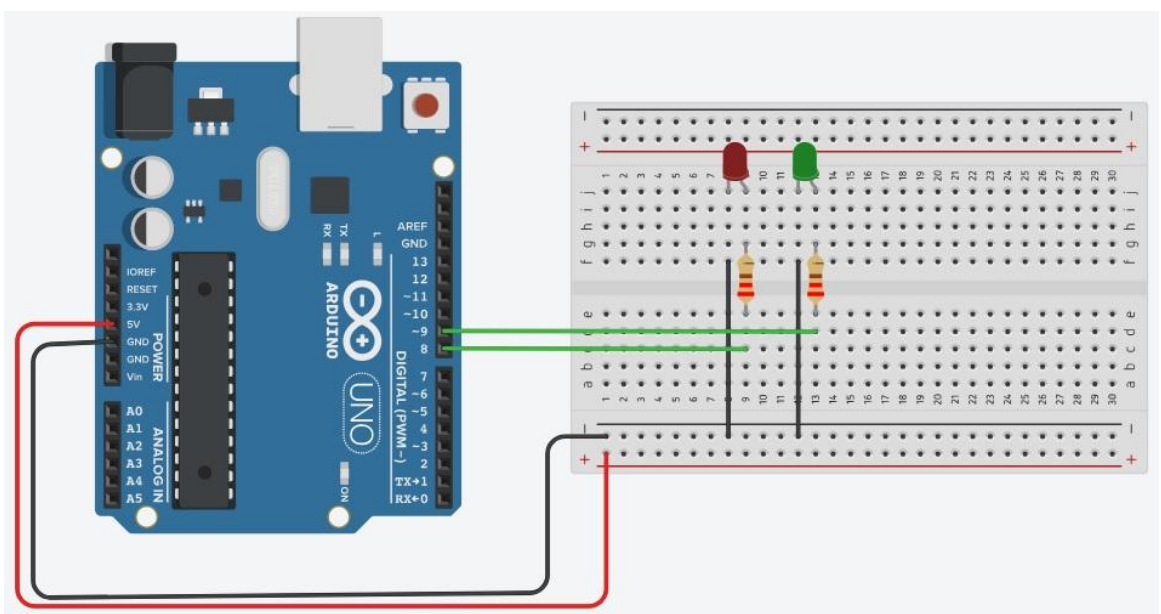


Рисунок 8. Пример задания «Подключение и программирование светодиодов к плате ARDUINO в среде mBlock»

Вторая тема «Конструирование робота со светодиодами из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO» посвящена конструированию робота с использованием светодиодов и программированию. Для этой темы разработана презентация (Рисунок 9).

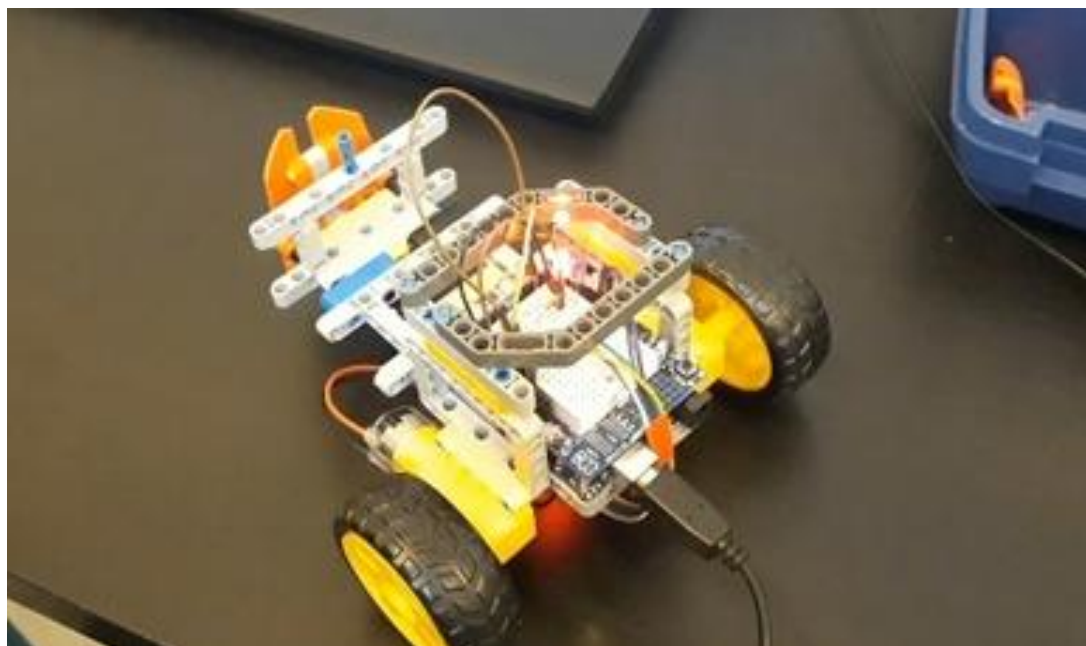


Рисунок 9. Пример задания тема «Конструирование робота со светодиодами из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO»

Система занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» включает в себя обучающие материалы:

1. Видео-лекция «Исторический обзор развития робототехники» содержит рассказ про робототехнику, важные события, связанные с ней.

Что такое робототехника. Где используется робототехника. История развития робототехники.

2. Презентация «Знакомство с конструктором и платформой среды ARDUINO»

Названия и функции основных компонентов конструктора: шестерни, оси, балки, штифты.



3. Презентация «Инструкция по сборке робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO», созданная в Publisher 2013

Название и функции блоков.

4. Мини-лекция «Знакомство со средой программирования mBlock».

Сопоставление названия и функции блока.

5. «Задание на сопоставление по mBlock» в LearningApps. (Приложение А)

Выбрать правильный вариант ответа.

6. «Тест по среде программирования mBlock» в LearningApps. (Приложение Б)

Выбрать правильный вариант ответа.

7. Презентация «Инструкция по сборке робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO», созданная в Publisher 2013

Подробная инструкция по сборке робота «Трехколесный автомобиль».

8. Видео-презентация «Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock», созданная в стандартном видеоредакторе от Microsoft (Приложение В)

Подробная инструкция программирования робота «Трехколесный автомобиль».

9. Презентация «Инструкция по сборке робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO», созданная в Publisher 2013

Подробная инструкция по сборке робота «Карусель».

10. Видео-презентация «Программирование робота «Карусель» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock», созданная в стандартном видеоредакторе от Microsoft

Подробная инструкция программирования робота «Карусель».

11. Видео-презентация «Подключение и программирование светодиодов к плате ARDUINO в среде mBlock»

Подробная инструкция программирования светодиодов.

12. Презентация «Инструкция по сборке робота из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO»

Подробная инструкция по сборке робота со светодиодами.

## **2.4 Сценарии образовательных видео системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO»**

Сценарий видео «Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock».

В видеоролике будет описано поэтапное написание программы для движения робота вперед-назад. Рассказаны какие нужно использовать блоки и в каком порядке.

Целью видео является научить проектировать, собирать автомобиль, управляемый контроллером ARDUINO.

Видеоролик «Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock» (Рисунок 10) позволит учащимся получить следующие знания и умения:

- 1) этапы построения программы;
- 2) знание основных элементов в среде программирования mBlock;
- 3) умение создавать простейшие программы.

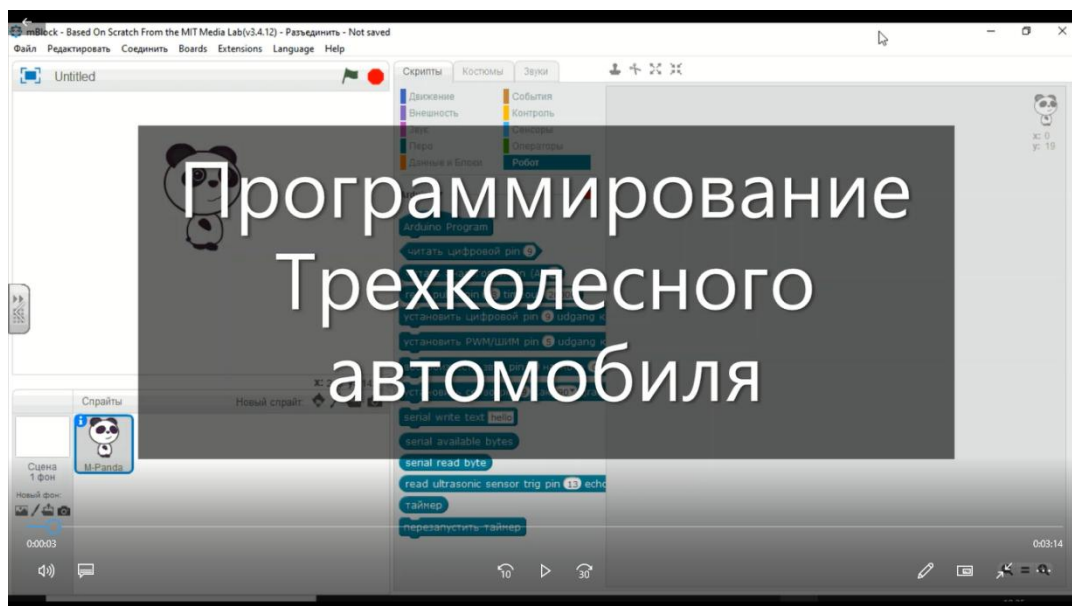


Рисунок 10. Видео «Программирование робота «Трехколесный автомобиль»»

В данном видеоролике наглядно представлен материал по программированию трехколесного автомобиля.

Видео-уроки направлены на формирование и закрепление умений и навыков программирования в среде программирования mBlock.

Приведем сценарий видеоролика.

Здравствуйте. На прошлом занятии мы с вами собрали робота «Трехколесный автомобиль из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO». Сегодня мы перейдем к программированию нашего робота.

У меня уже открыта среда программирования mBlock. Давайте приступим к написанию нашего скрипта.

Переходим в блок «События», перемещаем блок «Когда клавиша пространство нажата» в рабочую область и блок «Когда клавиша пространство отпущена». В блоках заменяем «пространство» на «стрелка вправо». Затем переходим в блок «Робот». Так же перемещаем в рабочую область 2 блока «установить цифровой pin 9 udgang как HIGH», прикрепляем к блоку «Когда клавиша стрелка вправо нажата» и дублируем это действие к блоку «Когда клавиша стрелка вправо отпущена». Меняю «цифровой pin 9» на «цифровой pin

3» и «цифровой pin 4». Теперь давайте изменим значения «HIGH». Для того чтобы наш робот двигался, нам нужны разноименные значения, такие как «HIGH» и «LOW». Получается, что «Когда клавиша стрелка вправо нажата» в блоках меняем значения «установить цифровой pin 3 udgang как HIGH» и «установить цифровой pin 4 udgang как LOW». Когда же нам нужно остановить наш автомобиль мы должны отключить питание между компьютером и роботом так же при помощи значений, но уже одноименных. Таким образом, «Когда клавиша стрелка вправо отпущена» в блоках должны стоять значения «LOW», «установить цифровой pin 3 udgang как LOW» и «установить цифровой pin 4 udgang как LOW».

Теперь проведем ту же операцию, но уже для того чтобы «Трехколесный автомобиль» двигался в другую сторону. Для этого нам нужно переместить в рабочую область те же блоки, но с такими значениями как: «Когда клавиша стрелка влево нажата» в блоках меняем значения на противоположные «установить цифровой pin 3 udgang как LOW» и «установить цифровой pin 4 udgang как HIGH», а «Когда клавиша стрелка влево отпущена» в блоках так же должны стоять значения «LOW», «установить цифровой pin 3 udgang как LOW» и «установить цифровой pin 4 udgang как LOW».

Для того чтобы подсоединить нашего робота к компьютеру, нужно: в верхней панели слева найти раздел «Соединить» далее навести мышкой на «Serial Port» и левой клавишей подключить самый нижний порт из вашего списка. Затем еще раз перейти в «Соединить» и левой кнопкой мыши выбрать «Обновить прошивку», дождаться пока 100% прогрузятся и в том же окне появится кнопка «Заккрыть», на которую так же нужно нажать. Таким образом, мы с вами подключили «Трехколесный автомобиль» к компьютеру и загрузили в плату ARDUINO наш скрипт. Теперь при помощи клавиш на клавиатуре «стрелка вправо» и «стрелка влево» запустим нашего робота. Появляется видео движущегося робота вперед и назад.

Спасибо за внимание.

Сценарий видео «Знакомство со средой программирования mBlock».

В видеоролике будет рассказано назначение блоков программирования, подключения контроллера ARDUINO и написание простой программы для движения робота. Рассказаны какие нужно использовать блоки и в каком порядке.

Цель видео знакомство со средой программирования mBlock и подключения контроллера ARDUINO.

Видеоролик «Знакомство со средой программирования mBlock» (Рисунок 11) позволит учащимся получить следующие знания и умения:

- 1) знание основных элементов в среде программирования mBlock;
- 2) этапы построения программы;
- 3) умение создавать простейшие программы;
- 4) умение подключать контроллер ARDUINO к среде программирования mBlock.

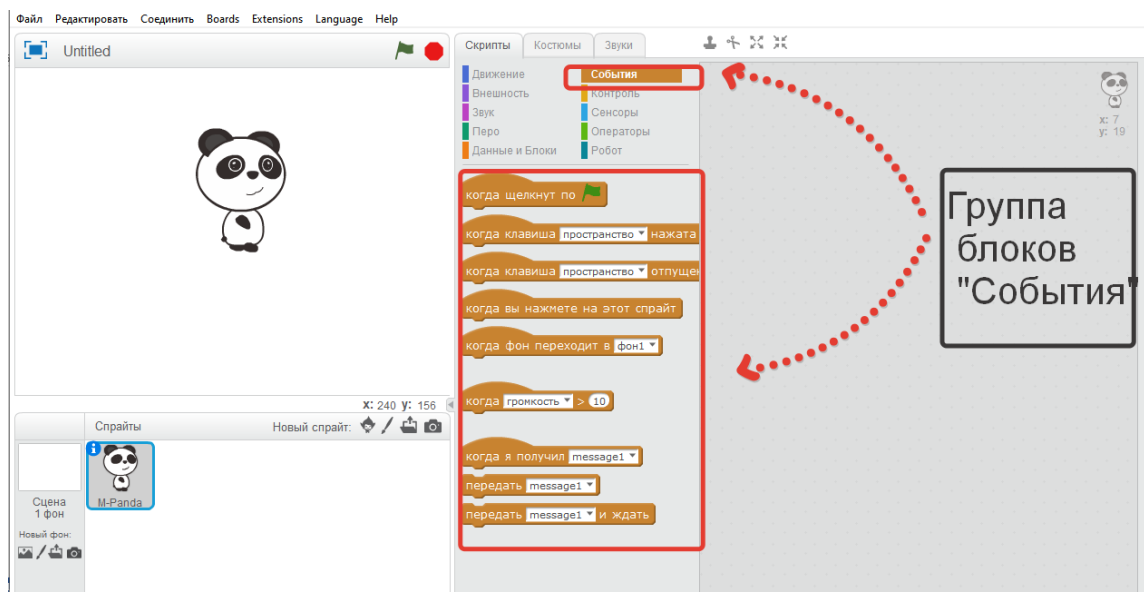


Рисунок 11. Видео «Знакомство со средой программирования mBlock»

Видео-урок направлен на формирование и закрепление умений и навыков программирования в среде программирования mBlock.

Приведем сценарий видеоролика.

Здравствуйте. Если у Вас еще не установлен mBlock, то нужно перейти по ссылке под видео [13] и установить программу к себе на компьютер.

Запустите программу mBlock. У меня уже открыта среда программирования mBlock.

Перед вами представлены две основные области программы. «Область блоков» содержит все возможные блоки, которые мы будем использовать в программах. Блоки разбиты на группы. Группа «События» содержит блоки, позволяющие программе реагировать на различные события, такие как нажатие клавиш на клавиатуре, клик мышкой и т.п. Группа «Робот» содержат блоки для работы с платой ARDUINO. С остальными группами Вы познакомитесь в процессе работы.

Далее через USB-кабель подключите плату ARDUINO к компьютеру. Если на плате загорелись световые индикаторы, то все соединения сделаны без ошибок. В меню программы выберете пункт «Соединить», затем находим в списке «Serial Port» и выбираем последний COM-порт из списка. Далее загружаем прошивку в плату ARDUINO. Если все сделано правильно, то появится сообщение «Upload Finish». Дожидаемся, когда в окне сообщения появится 100% и нажимаем «Закреть». Создание первой программы. Зайдите в группу блоков «Событие». Выберите событие «Когда клавиша ... нажата» и установите нажатие клавиши «Вправо». Для того чтобы двигатель заработал необходимо на два цифровых порта (пина) подать разноименные сигналы HIGH и LOW. Из группы «Робот» добавьте два блока «Установить цифровой pin ...» и измените значения пинов на 3 и 4. Также для пина 3 установите значение LOW. Чтобы двигатель выключился необходимо создать событие «Когда клавиша ... отпущена» и задать сигналы одного значения, например, LOW и LOW. Сделайте это самостоятельно. Протестируйте работу программы.

Самостоятельно запрограммируйте вращения двигателя в другую сторону при нажатии клавиши «Влево». Еще раз протестируйте программу. На этом сегодня мы будем с вами прощаться. До следующего занятия. Спасибо за внимание.

Сценарий видео «Исторический обзор развития робототехники».

В видеоролике будет рассказано что такое робототехника, где используется робототехника, история развития робототехники. Целью видео является знакомство с робототехникой и ее историей развития.

Видеоролик «Исторический обзор развития робототехники» (Рисунок 12) позволит учащимся получить следующие знания и умения:

- 1) знание основных понятий в робототехнике;
- 2) этапы развития робототехники;
- 3) умение пользоваться терминологией.



Рисунок 12. Видео «Исторический обзор развития робототехники»

Видео-урок направлен на формирование и закрепление знаний о робототехнике.

Приведем сценарий видеоролика.

Здравствуйте. Сегодня мы с вами поговорим про историю робототехники. Образовательная робототехника пришла в Россию более 20 лет назад. Несмотря

на то, что образовательная робототехника является относительно новой областью практики, история ее развития весьма насыщена событиями, и в ней уже можно выделить несколько отличающихся этапов. Робототехникой и образованием в этой области начали заниматься задолго до ее сегодняшней популярности — первые учебные программы и соревнования появляются в 1990-е годы. В целом начальный период характеризуется тем, что программы и мероприятия были организованы представителями академического сообщества.

Первое появление слова «робот» относится к 1920 году, когда чешский писатель Карел Чапек употребил его в фантастической пьесе «Rossumovi univerzální roboti (R.U.R)». Там оно обозначало искусственно созданного человека, чей труд использовался на тяжелых и опасных производствах взамен человеческого (robota в переводе с чешского – каторга). И хотя в этом произведении роботы изготавливались на фабриках из выращенных органических тканей, само понятие впоследствии было популяризировано именно в отношении механических устройств. Однако история создания роботов тесно переплетается с развитием механики и логически из нее проистекает. Поэтому для ее понимания необходимо углубиться на несколько веков назад, а именно в эпоху античности, когда процветала колыбель наук — Древняя Греция. Древнегреческий математик и изобретатель Архит Тарентский еще в 5 веке до н. э. изобрел деревянного голубя, который запускался в небо с помощью паровой катапульты. Многие историки технологий считают его прототипом крылатой ракеты. Так же и в таких государствах как Китай, Древний Египет в это время создавали различные механизмы.

В Средние века наука продолжала развиваться. Большое развитие механика получила в это время и на Востоке. В мусульманских странах того времени механика и математика вышли на качественно новый уровень, благодаря чему их мастера создавали удивительные устройства. Так, братья Бану Муса в 9 веке н. э. изобрели искусственного флейтиста. Леонардо да Винчи, будучи гением инженерной мысли, в своих зарисовках предложил



схемы самых разных механизмов, одним из которых является фигура закованного в латы рыцаря, которая могла двигать руками и шеей, садиться и даже открывать рот. Собранный образец демонстрировался изобретателем при дворе Людовика Сфорца, герцога Миланского, в 1495 году. В 20 веке по сохранившимся чертежам была воспроизведена точная и функциональная копия этого устройства, сегодня хранящаяся в Миланском музее. Это самый длинный период в истории робототехники. В средние века и позже знания тщательно документировались, поэтому до наших дней дошло множество чертежей и описаний.

В период Нового времени мастера представили миру поразительные плоды инженерной мысли. Особенно прославился мастер Жак де Вокансон, который жил в 18 веке. Особенную популярность получили два его изобретения:

- 1) механическая утка, способная взмахивать крыльями, клевать зерно с руки и даже испражняться;
- 2) автоматический музыкант, умеющий наигрывать различные мелодии на флейте и свирели.

Другими известными мастерами были швейцарцы Пьер Жаке Дро и Анри Дро их Андроиды не просто двигались, а писали, рисовали и играли музыку. Не остались в стороне и русские механики. Часы Кулибина могли посоперничать с творениями его европейских коллег: они не только отсчитывали время, но и показывали мини-спектакли и воспроизводили заложенные в них мелодии.

Механические игрушки-автоматы изготавливались часовщиками вплоть до начала 20 столетия. Развитие технологии электричества дало человечеству новый источник энергии, которым можно было питать устройства гораздо более продолжительное время. В то же время начинаются и первые попытки заставить сложные механизмы работать на человека, заменяя его труд на производстве. Электричество дало толчок машиностроению и способствовало появлению первых роботов, в том числе андроидов. же в 1808 году французский ткач Жозеф Мари Жаккар изобрел ткацкий станок,

программируемый с помощью перфокарт. Пока это был еще не робот – скорее, аналог современных автоматизированных линий. Но именно в нем впервые в промышленности был реализован принцип программирования, на котором держится современная робототехника. В 1898 году Никола Тесла впервые продемонстрировал самоходную лодку, управляемую дистанционно с помощью радио. Одновременно вместо сложных механических приводов устройства начали обзаводиться более простыми, мощными и миниатюрными электрическими двигателями. Уже к началу 20 века сформировались все условия, обусловившие создание первых роботов. Все же считается, что человек, создавший первого действующего робота – американский инженер Рой Уэнсли из корпорации Westinghouse Electric Company. Разработанный им в 1928 году механизм под названием «Герберт Телевокс» представлял собой человекоподобную машину, способную открывать двери и окна, отключать духовку, электродвигатели и т. д. Важнейшим отличием этого изобретения от автоматов являлось умение отвечать и реагировать на команды, подаваемые ему по телефону. При этом робот был не подключен к линии напрямую – он, подобно человеку, с помощью встроенного микрофона слушал приказания. Из-за несовершенства технологий того времени эти команды представляли собой не обычную речь, а определенную последовательность гудков, писков, скрежетов и других звуков различной тональности. Стоит отметить, что первый прообраз промышленного робота появился еще в 1898 году – это был созданный американским инженером Бэббитом манипулятор, с помощью которого выхватывались заготовки из раскаленной печи. И лишь после Второй мировой войны произошло полноценное развитие промышленной робототехники. Сегодня роботы проникли практически во все сферы деятельности. Промышленность, научные исследования, энергетика, медицина, развлечения, военные действия и даже космос – современные автоматические или дистанционно контролируемые механизмы используются очень широко и даже постепенно вытесняют человеческий труд. Современная робототехника развивается бурно, конструкции и алгоритмы становятся все совершеннее,

интерфейсы удобнее. Роботы уже передвигаются везде: на земле, в воздухе, в космосе, в воде и обладают искусственным интеллектом, их оснащают различными датчиками и камерами. Они бывают совершенно различного размера. Роботизированные машины помогают людям практически во всем. Практически в каждом доме мы можем найти того или иного робота.

Основные понятия робототехники.

Робот – автоматическая машина, включающая перепрограммируемое устройство управления и другие технические средства, обеспечивающие выполнение тех или иных действий (в зависимости от назначения робота), свойственных человеку в процессе его трудовой деятельности.

Манипулятор – устройство для выполнения двигательных функций, подобно человеческой руке для перемещения предметов.

Промышленный робот – программируемая автоматическая машина, предназначенная для замены человека.

Появление и развитие детской робототехники (в том числе в России) во многом связано с именем датской компании Lego. В 1990-е годы в компании, которая несколько лет подряд несла убытки, появилась идея добавить к стандартным деталям Lego электронный программируемый блок, датчики и электродвигатели, сделать программирование простым и понятным детям. Впервые робототехнический конструктор Lego Mindstorms был представлен в 1998 г. Именно после выхода образовательного набора Lego Mindstorms в начале 2000-х годов стала развиваться робототехника для детей школьного возраста. В 2002 г. впервые в Москве прошли соревнования с робототехническими конструкторами Lego, которые назвали «Международными состязаниями роботов». Робототехника активно развивается и по настоящее время. И это радует, так как это позволяет нам заниматься робототехникой в свободном доступе.

Спасибо за внимание и до новых встреч.

## **2.5 Методические рекомендации для учителей по использованию системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO»**

Система занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» может быть использована во внеурочной деятельности для учащихся 5 – 6 классов. Система занятий рассчитана на 15 часов. Программа занятий приведена в параграфе 2.1.

Для проведения занятия необходимо: компьютерное оборудование, стол для работы, инструкции, среда программирования, конструктор.

Электронные ресурсы, разработанные для системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» могут быть использованы не только во внеурочной деятельности, но и на уроках информатики.

Преподаватели могут использовать видео материалы в начале занятия для ознакомления с темой.

Видеоролик «Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock» учитель можно показать на уроке во время объяснения учебного материала по теме «Программирование робота «Трехколесный автомобиль» из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock». Учитель может предоставить учащимся видео в качестве руководства по написанию программы. После просмотра видеоролика, ученики пишут точно такую же программу на своем компьютере.

Этот ресурс может быть использован как проверочный материал остаточных знаний по теме. После просмотра видеоролика учитель может задать учащимся следующие вопросы:

- 1) перечислите названия блоков, которые были использованы в видеоролике;
- 2) назовите назначение каждого блока;

- 3) какое назначение программы, которая была написана в ролике? ;
- 4) можно ли изменить значения цифрового pin в программе? Объясните свой ответ;
- 5) скажите, можно ли поставить на блоки «клавиша нажата» и «клавиша отпущена» разные клавиши? Аргументируйте свой ответ.

Учитель может предоставить видеоматериал как руководство написания программы, для изучения нового или повторения старого материала.

Так же данное видео будет информативным и полезным для ребят, изучающих робототехнику самостоятельно. После просмотра видео можно будет научиться писать программу для движения робота вперед-назад.

Тест по среде программирования mBlock, созданный в среде LearningApps. Данный тест может использоваться учителем в аудиторной работе как вариант проверочных знаний после изучения среды программирования mBlock. Ученик, который изучает робототехнику сам, после изучения теоретической части по среде программирования mBlock, проходя тест может понять, что он усвоил в данной теме, а что еще стоит подучить.

Задание на сопоставление блока и его описания в среде программирования mBlock, созданное в LearningApps это способ проверки знаний, подходящий для очного обучения, а также для изучения дисциплины самостоятельно.

Инструкция по сборке так же является простой и подходит для разных типов обучения. При работе в аудитории учитель может сначала дать нужный материал, рекомендации по сборке, а затем предоставить ученикам инструкцию, по которой они сконструируют будущего робота. Когда ученик занимается дома самостоятельно, после того как он перейдет к инструкции по сборке робота, ему будет понятен ход мысли и смысл того, что будет в итоге.

## **Вводы по второй главе**

Во второй главе представлено описание процесса разработки системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO». Система занятий включает четыре раздела:

1. Введение в робототехнику.
2. Конструирование и программирование робота «Трехколесный автомобиль».
3. Конструирование и программирование робота «Карусель».
4. Конструирование и программирование робота со светодиодами.

Представленная в работе система занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» дает возможность школьникам научиться конструировать и программировать роботов из конструктора LEGO с использованием контроллера ARDUINO в среде mBlock.

При создании методического обеспечения к системе занятий целесообразно использовать современные информационные технологии, в частности электронные образовательные ресурсы. Отмечается повышение у школьников мотивации и интереса к работе с учебным предметом при использовании ими ЭОР во время учебной деятельности.

Для системы занятий разработаны следующие ЭОР: видео материалы, презентации, контрольные упражнения в среде LearningApps.

Даны методические рекомендации учителям по использованию системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе проведен анализ психолого-педагогической литературы, методической литературы и примерной образовательной программы основного общего образования.

Анализ примерной образовательной программы основного общего образования показал, что в предмете «Информатика» нет раздела, связанного с изучением робототехники. Существуют предпосылки к внедрению раздела «Робототехника» в школьный предмет «Информатика». Для осуществления введения раздела «Робототехника» в школьный курс ведется обучение педагогов информатики и разработка методических материалов.

В ходе проведения анализа методической литературы было определено, что к средствам, активизирующим познавательный интерес учащихся, можно отнести приемы, связанные с содержанием учебного материала, методами и формами обучения, наглядными и техническими средствами, личностью учителя. Применение информационных технологий занимают важное место при активизации познавательного процесса. Образовательная робототехника способствует повышению интереса учащихся к изучению информатики, физики, математики, техники.

Робототехника, в частности конструирование, оказывает положительное влияние на развитие физических, интеллектуальных и коммуникативных способностей ребенка. LEGO развивает пространственное и логическое мышление, развивает креативность и нестандартное мышление, внимание, умение планировать и решать проблемы, развивает умение работать в команде. Главной задачей Arduino является познание основ робототехники и электроники.

В бакалаврской работе представлено описание процесса разработки системы занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO». Система занятий включает четыре раздела: введение в робототехнику, конструирование и программирование робота «Трехколесный автомобиль»,

конструирование и программирование робота «Карусель», конструирование и программирование робота со светодиодами.

Цель ЭОР в элективном курсе «Программирование роботов на основе платформы LEGO» сделать образовательный процесс разнообразным и более интересным, результативным, сделать содержание более доступным и закрепить полученные знания.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ N 1/15. Примерная основная образовательная программа основного общего образования одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015.N 1/15/ Министерство образования и науки Российской Федерации. – Москва: 2015г. – URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_282455/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282455/) – (дата обращения: 09.05.2020) – Текст: электронный.
2. ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. – Введ. 2008-07-01. – Москва: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2006. – 12 с. – URL:<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=OTN&n=9057#07652045227597943> – (дата обращения: 02.05.2020) – Текст: электронный.
3. ГОСТ N 1312. Федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования – утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 09.03.2004. N 1312 (ред. от 01.02.2012) / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Москва: 2012 г. – URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_47213/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_47213/) – (дата обращения: 02.05.2020) – Текст: электронный.
4. ГОСТ N 24480. Федеральный Государственный образовательный стандарт среднего общего образования: утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г., №413 / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Москва: 2012г. – URL: [http://school20.tgl.ru/sp/pic/File/2014/iyun/prikaz\\_MON\\_Ob\\_utverjdenii\\_federalnogo\\_gosudarstvennogo\\_obrazovatel'nogo\\_standarta\\_srednego\\_polnogo](http://school20.tgl.ru/sp/pic/File/2014/iyun/prikaz_MON_Ob_utverjdenii_federalnogo_gosudarstvennogo_obrazovatel'nogo_standarta_srednego_polnogo)

- \_obshego\_obrazovaniya.pdf. – (дата обращения: 01.05.2020) – Текст: электронный.
5. Абрамян, М.Э. Инструменты и методы разработки электронных образовательных ресурсов по компьютерным наукам: монография / М.Э. Абрамян; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 261 с.– URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560943> – (дата обращения: 07.05.2020) – Текст: электронный.
  6. Грибков, Д.Н. Электронное информационное пространство в культурнообразовательной сфере: учебное пособие / Д.Н. Грибков; Министерство культуры Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный институт искусств и культуры». - Орел: Орловский государственный институт искусств и культуры, 2013. - 92 с.- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276185560943> – (дата обращения: 06.05.2020) – Текст: электронный.
  7. Екимова, М.А. Методическое руководство по разработке электронного учебнометодического обеспечения в системе дистанционного обучения Moodle / М.А. Екимова; Частное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омская юридическая академия». - Омск: Омская юридическая академия, 2015. - 22 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437043> – (дата обращения: 01.05.2020) – Текст: электронный.
  8. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Метаданные электронных образовательных ресурсов. Общие положения: ГОСТ Р 55750-2013. – Введ. 2015-01-01. – М.: Стандартинформ, 2015. –

- 11 с. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107223>. – (дата обращения: 08.05.2020) – Текст: электронный.
9. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения: ГОСТ Р 53620-2009. – Введ. 2011-01-01. – М.: Стандартиформ, 2011. – 10 с. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200082196> – (дата обращения: 03.05.2020) – Текст: электронный.
10. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные учебно-методические комплексы. Требования и характеристики.: ГОСТ Р 55751-2013. – Введ. 2015-01-01. – М.: Стандартиформ, 2008. – 15 с. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108264>. – (дата обращения: 03.05.2020) – Текст: электронный.
11. Использование информационно-коммуникационных технологий в современной системе образования. Региональная научно-практическая конференция, Уссурийск, 30 марта –1 апреля 2017 г. / Дальневосточный федеральный университет, Школа педагогики; [Отв.редакторы:Т.Н. Горностаева,О.П. Жигалова,П.С. Бажина,Т.Г. Сепик,]. –Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2017. URL:<http://uss.dvfu.ru/struct/conference/2017/> – (дата обращения: 03.05.2020) – Текст: электронный.
12. Киселев, Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании: учебник / Г.М. Киселев, Р.В. Бочкова. – 2-е изд., перераб. И доп. – Москва: Дашков и Ко, 2014. – 304 с.: ил. – (Учебные издания для бакалавров). – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=25388> – (дата обращения: 15.05.2020) – Текст: электронный.
13. Колокольникова, А.И. Базовый инструментарий Moodle для развития системы поддержки обучения / А.И. Колокольникова. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 291 с.- URL:



206(27)%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.pdf – Текст: электронный.

20. Трубинова, К. М. Познавательный интерес и его развитие в процессе обучения в начальной школе / К. М. Трубинова. — Текст: непосредственный // Педагогика сегодня: проблемы и решения: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, сентябрь 2017 г.). — Казань: Молодой ученый, 2017. — С. 9-14. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/270/12881/> – (дата обращения: 18.05.2020) – Текст: электронный.
21. Щукина, Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Г.И. Щукина. – Москва: Просвещение, 2011. - 208 с.
22. Щукина, Г.И. Познавательный интерес в учебной деятельности школьника / Г.И. Щукина. – Москва: Просвещение, 2012. -195 с.
23. Щукина, Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике. – Москва: Просвещение, 2010. - 209 с. URL: <https://gigabaza.ru/doc/68595.html> – (дата обращения: 20.05.2020) – Текст: электронный.

#### ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Ардуино мастер: сайт. – URL: <https://arduinomaster.ru/program/simulyator-arduino-tinkercad-circuits/> – Текст: электронный.
2. Введение в практическую электронику: сайт. – URL: <https://universarium.org/course/738> – Текст: электронный.
3. Вестник педагога: сайт. – URL: <http://vestnikpedagoga.ru/servisy/publik/publ?id=12558> – Текст: электронный.
4. История робототехники: сайт. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a20825dad0f22233a285e05/istoriia-razvitiia-robototehniki-5a82d2211410c33286ea1e01> – Текст: электронный.

5. Мультиурок: сайт. – URL: <https://multiurok.ru/files/znachenie-vnedreniia-robototekhniki-v-obrazovateln.html> – Текст: электронный.
6. Научно-популярный портал занимательная робототехника: сайт. – URL: <http://edurobots.ru/2016/09/rezultaty-issledovaniya-kruzhkov-robototekhniki-v-rossii/> – Текст: электронный.
7. Обучонок : сайт. – URL: <https://obuchonok.ru/node/4155> – Текст: электронный.
8. Онлайн курсы – Робикс | кружок робототехники: сайт. - URL: [https://robx.org/online/?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=online-kurs-goryachie-51202548&utm\\_content=8931092691&utm\\_term=%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%BD%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BD&yclid=2124694300268193660](https://robx.org/online/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=online-kurs-goryachie-51202548&utm_content=8931092691&utm_term=%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%BD%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BD&yclid=2124694300268193660) – Текст: электронный.
9. Робот на уроке : сайт. – URL: <http://www.edutainme.ru/post/robot-na-uroke/> – Текст: электронный.
10. Робототехника. Омгру Wikia: сайт. – URL: <https://omgru.fandom.com/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0> – Текст: электронный.
11. Робототехника: сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0> – Текст: электронный.
12. Система занятий «Программирование роботов на основе платформы LEGO» в системе Moodlecloud: сайт. – URL: <https://robo.moodlecloud.com/>
13. Среда программирования: сайт. – URL: <https://www.mblock.cc/en-us/download> – (дата обращения: 15.04.2020) – Текст: электронный.

14. Студопедия. Основные понятия робототехники : сайт. – URL: [https://studopedia.ru/3\\_4443\\_osnovnie-ponyatiya-robototehniki.html](https://studopedia.ru/3_4443_osnovnie-ponyatiya-robototehniki.html) – (дата обращения: 15.03.2020) – Текст: электронный.
15. Тадвизер. Государство.Бизнес.ИТ: - URL : [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0:%D0%9F%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BD\\_%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80\\_%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87\\_\(%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B\\_%D0%BE%D0%B1\\_%D0%98%D0%9A%D0%A2\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0:%D0%9F%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BD_%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80_%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87_(%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B_%D0%BE%D0%B1_%D0%98%D0%9A%D0%A2)) – Текст: электронный.
16. Хабр. LEGO Education: сайт. – URL: <https://habr.com/ru/company/legoeducation/blog/398795/> – (дата обращения: 10.04.2020) – Текст: электронный.
17. LearningApps.org – создание мультимедийных интерактивных упражнений : сайт. – URL: <https://learningapps.org/> – (дата обращения: 20.02.2020) – Текст: электронный.
18. Legoteacher. История развития робототехники : сайт. – URL: <https://yandex.ru/turbo/s/legoteacher.ru/istoriya-robototehniki/istoriya-razvitiya-robototehniki.html> – (дата обращения: 20.02.2020) – Текст: электронный.
19. Moodle: сайт. - URL: <https://moodlecloud.com/> – Текст: электронный.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ А

#### Сценарий упражнения «Задание на сопоставление по mBlock»

Цель упражнения в закреплении полученных знаний в среде программирования mBlock. Данное упражнение позволит учащимся получить следующие знания, умения и навыки:

- 1) знаний базовых блоков в среде mBlock;
- 2) умения правильно использовать блоки.

В упражнении используются следующие блоки:

- 1) блок для запуска скрипта по нажатию зелёного флажка;
- 2) блок для запуска скрипта по нажатию спрайта;
- 3) блок для запуска скрипта по нажатию какой-либо клавиши;
- 4) блок для запуска скрипта по смене фона;
- 5) блок для запуска скрипта, когда громкость, таймер или движение видео становится больше определённого значения;
- 6) блок для запуска скрипта по получению сообщения;
- 7) блок для передачи сообщения;
- 8) блок для передачи сообщения. Действие блока заканчивается, когда все скрипты, принимающие сообщение, закончат работу.

Составим описание упражнения.

Когда ученик открывает упражнение «Задание на сопоставление по mBlock», на экране появляется окно с заданием «Найти пару: блок и описание», затем нажимает кнопку «Ок» и переходит к упражнению (рис А 1).



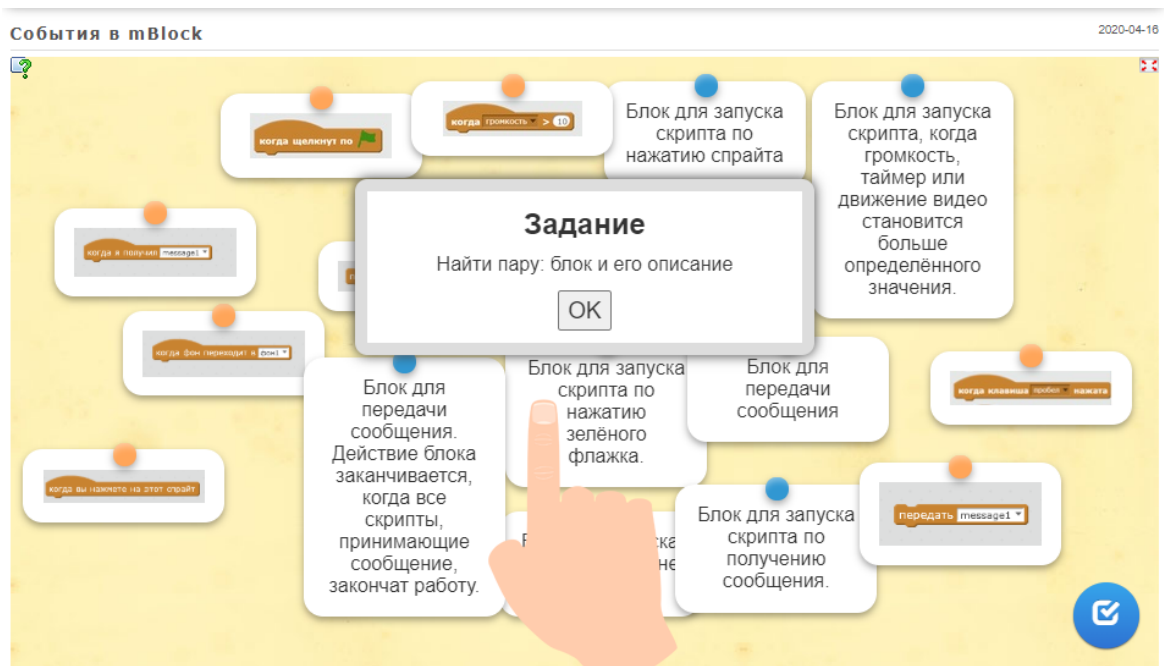


Рисунок А 1 - упражнение «Задание на сопоставление по mBlock»

Перед учащимся находятся 8 блоков и 8 описаний предполагаемых блоков, которые между собой нужно правильно соединить. После того как задание будет выполнено, правильно сопоставленные блоки подсвечиваются зеленым цветом, те, которые сопоставлены неверно будут выделены красным. Если упражнение выполнено некорректно, ученику будет представлена возможность исправить ошибки и проверить себя еще раз.

По окончании упражнения, если все выполнено верно, выводится фраза: «Молодец, ты сопоставил все правильно!»

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Сценарий упражнения «Тест по среде программирования mBlock»

Тест содержит в себе 7 вопросов относительно к блокам и самой среде программирования mBlock.

Цель теста – закрепление полученных знаний по среде программирования mBlock. Данное упражнение позволит учащимся получить следующие знания, умения и навыки:

- 1) знание базовых понятий о среде программирования mBlock;
- 2) умение ориентироваться в среде программирования mBlock.

Список вопросов с ответами:

1. Можно ли вставить песню, скачанную через Интернет, в качестве звука в программу?
  - 1) нет;
  - 2) да (правильный ответ);
  - 3) да, предварительно записав её через микрофон.
2. Можно ли рисовать спрайт самим?
  - 1) да (правильный ответ);
  - 2) нет.
3. Зачем спрайту нужны костюмы?
  - 1) для красоты;
  - 2) чтоб не замёрзнуть;
  - 3) для создания анимации (правильный ответ).
4. Можно ли с помощью данной программы создавать игры?
  - 1) да (правильный ответ);
  - 2) нет.
5. Что такое скрипт?
  - 1) звуки в программе;
  - 2) программа, по которой действует герой;
  - 3) отдельные действия спрайта (правильный ответ).

6. Что такое спрайт?

- 1) объект программы (правильный ответ);
- 2) напиток.

7. Каких блоков нет в программе (несколько вариантов ответа)?

- 1) движение;
- 2) внешность;
- 3) фигуры (правильный ответ);
- 4) сенсоры;
- 5) картинки (правильный ответ).

Когда учащийся приступает к тесту на экране появляется задание «Выберите правильный вариант ответа. P.s (Могут быть несколько вариантов ответа)» и кнопка «ОК» на которую нужно кликнуть правой клавишей мышки (рис Б 1).

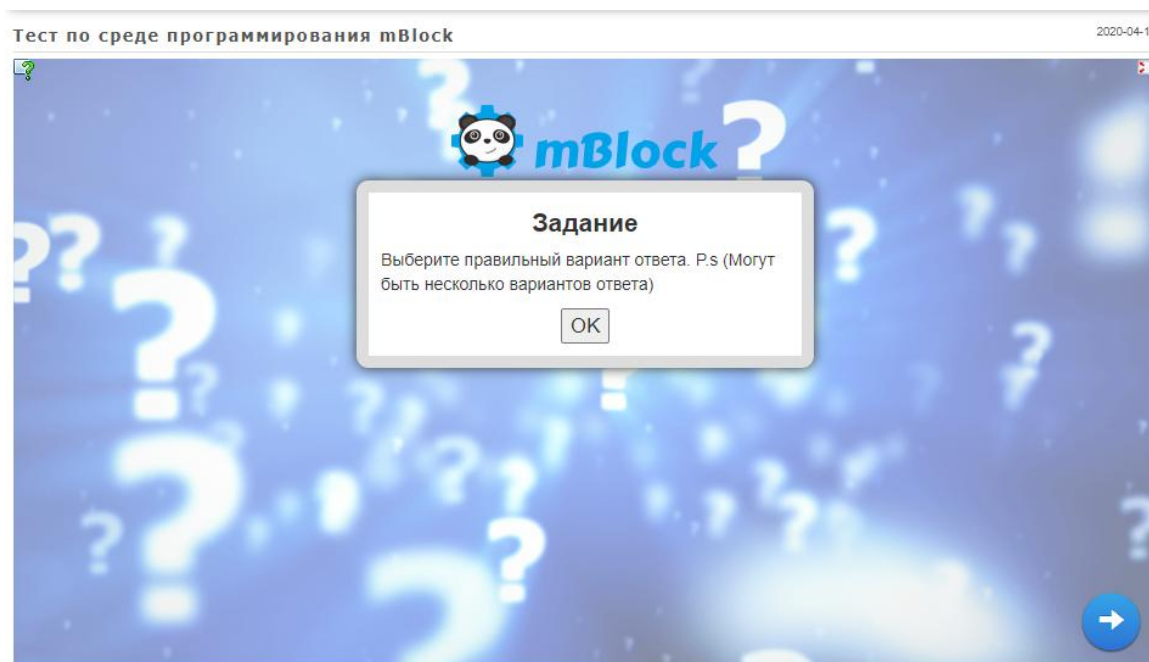


Рисунок Б 1 - Тест по среде программирования mBlock

Для начала тестирования, в левом нижнем углу располагается стрелка, после нажатия на которую открывается последовательный ряд из 7 вопросов. Вопросы и ответы на них были описаны выше, воспроизводятся в произвольном порядке. Для ответа на вопрос нужно нажать на галочку в левом нижнем углу. Правильный ответ подсвечивается зеленым цветом, в случае

неправильного ответа цвет будет красным. Далее осуществляется переход к следующему вопросу. По завершению теста появится окно с процентным соотношением количества правильных ответов из всего списка.