

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им.В.П.АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им.В.П.Астафьева)

Институт/факультет Институт математики, физики и информатики  
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая(ие) кафедра(ы) Базовая кафедра информатики и  
информационных технологий в образовании  
(полное наименование кафедры)

Гамазина Анна Григорьевна  
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
Организационно-педагогические условия обучения робототехнике в 7-9  
классах с использованием дистанционных образовательных технологий

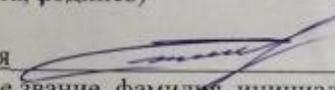
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование  
(код направления подготовки)

Профиль физика и информатика  
(наименование профиля для бакалавриата)



**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**  
Зав. кафедрой д.п.н., профессор Н.И. Пак  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Руководитель:  
к.п.н., М.А. Сокольская   
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

Дата защиты \_\_\_\_\_  
Обучающийся Гамазина А. Г.  
(фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Оценка отлично  
(прописью)

Красноярск  
2018

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава I. Организационно-педагогические условия обучения робототехнике в школе на основе дистанционных образовательных технологий.....	7
§1. Принципы применения ДОТ в современной школе.....	7
§2. Современная образовательная робототехника и особенности ее содержания для 7-9 классов.....	16
§3. Организационно-педагогические условия позволяющие использовать ДОТ в обучении робототехнике 7-9 классов.....	22
Выводы по главе 1.....	24
Глава II. Обучение робототехнике учащихся 7 класса в условиях использования ДОТ.....	25
§1. Цели, задачи обучения робототехники на основе ДОТ. ....	25
§2. Содержание курса по робототехнике на базе ДОТ. ....	29
§3. Электронные ресурсы, обеспечивающие использование ДОТ в курсе робототехники для 7 класса. ....	53
Выводы по главе II.....	55
Заключение. ....	56
Список литературы. ....	58

## **Введение**

Мы живем в эру технологического прогресса. Огромными темпами развиваются те области и направления, которые еще 10-15 лет назад были неизвестны обычным школьникам. В настоящее время в школьную программу в рамках дополнительного образования или предмета «технология» с большой скоростью внедряется такой предмет, как робототехника. Возникает необходимость в новой модели обучения, построенной на основе современных технологий, реализующей принципы личностно-ориентированного образования.

Основополагающим вопросом данной работы является: можно ли обучать робототехнике с использованием дистанционных образовательных технологий, и если можно, то в каком объеме? Тема актуальна, широко освещается, содержит множество проблем и вопросов и для современных школьников это важный предмет, который в будущем пригодится в жизни, если ребенок захочет связать свою жизнь с инженерной профессией.

Для начала надо задаться вопросом что же такое онлайн-платформа для изучения какого-либо предмета, и насколько реально создать курс по робототехнике на онлайн платформе.

На просторах интернета можно найти огромное количество различных курсов на онлайн-платформах. Но можно ли сделать такой курс по робототехнике? На этот вопрос ответом могут послужить 3 варианта ответа: такой курс разработать можно, и преподавать его полностью онлайн; разработка курса возможна, но часть преподавать онлайн, а часть в классе; такой курс создать невозможно. Чтобы найти правильный ответ, нужно рассмотреть все три варианта, и потом только выявить тот, который и будет верным.

Люди во всем мире давно активно используют роботов в различных областях жизнедеятельности, и перспектив развития и распространения

робототехники весьма широки. И чем раньше ребенок начнет приобщаться к техническому творчеству по созданию и управлению роботами, тем больших результатов он достигнет в старшем возрасте.

В настоящее время наша страна заинтересована в развитии робототехники, проходит большое количество олимпиад и состязаний по данной дисциплине, как российских, так и международных. Например, «РОБОСЕТ на ММФ «Город образования», «Олимпиада школьников по робототехнике «Ломоносов!»», «Олимпиада «РоботСАМ»», «Международная олимпиада роботов, Всемирный этап WRO», предметная олимпиада школьников по робототехнике, Фестиваль «Робофинист 2017», IX Всероссийский робототехнический фестиваль «РобоФест» и др.

В этом году российские школьники участвовали в Международной олимпиаде роботов, которая прошла в Коста-Рике. Россия получила золото во всех трех возрастных группах основной категории, все призовые места в младшей категории, третье место в футболе роботов, два золота в творческой категории.

В ряде школ нашей страны робототехникой стали заниматься около 10 лет назад (примерно с 2007-2008 года), но наибольшее продвижение в области робототехники началось всего два-три года назад. Такая экспериментальная деятельность легла, в основном, на плечи учителей информатики.

На момент начала освоения основ робототехники наметился ряд противоречий: четко обозначилось несоответствие между необходимостью включения робототехники в образовательный процесс для приобретения учащимися образовательных результатов, востребованных на рынке труда, и неразработанностью этих вопросов в педагогической науке. Не было программ, пособий по теме «Робототехника». Учителя остро нуждались в курсах повышения квалификации по данному направлению. Робототехника раньше велась факультативно с ребятами средней и старшей школы. Сейчас же этот предмет есть уже в большинстве школ.

Но условия проведения занятий в разных школах различны. Идеальный вариант – это отдельное помещение, укомплектованное компьютерами, как это предусмотрено разработчиками программы, имеющее шкафы или стеллажи для хранения конструкторов и изделий, сделанных учащимися. Но не во всех школах есть возможности для преподавания робототехники.

Главная цель образовательного курса «Основы робототехники» заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», научить ребят грамотно выражать свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

**Объект исследования:** процесс обучения робототехнике в 7-9 классах средней школы.

**Предмет:** организационно-педагогические условия обучения робототехнике 7-9 классах на базе электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Целью данного исследования является:** выявление и обоснование системы организационно-педагогических условий, позволяющих реализовать обучение робототехники в 7-9 классах средней школы с использованием ДОТ.

**Задачи исследования:**

1. Изучить литературу с целью выявления особенностей обучения с применением ДОТ в современных условиях.
2. Выделить и обосновать организационно-педагогические условия, необходимые для организации школьников робототехнике с использованием ДОТ,
3. Выделить содержательную часть курса, реализуемую в рассматриваемых условиях.
4. Разработать систему занятий по основам робототехники с использованием ДОТ для 7 класса и методическое обеспечение к ним.

Работа состоит из введения, 2 глав, заключения и списка литературы. В работе используется 1 таблица и 15 рисунков. Объем работы составляет 60 страниц.

# **Глава I. Организационно-педагогические условия обучения робототехнике в школе на основе дистанционных образовательных технологий**

## **§1. Принципы применения ДОТ в современной школе.**

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 07.03.2018) "Об образовании в Российской Федерации"

Статья 16. Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

1. Под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

2. Организации, осуществляющие образовательную деятельность, вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии при реализации образовательных программ в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования.

3. При реализации образовательных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные

информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Перечень профессий, специальностей и направлений подготовки, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования.

4. При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий местом осуществления образовательной деятельности является место нахождения организации, осуществляющей образовательную деятельность, или ее филиала независимо от места нахождения обучающихся.

5. При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий организация, осуществляющая образовательную деятельность, обеспечивает защиту сведений, составляющих государственную или иную охраняемую законом тайну.[30]

Сегодня Интернет все больше входит в нашу жизнь. В Интернет переносится почта, телефония, бизнес. Все больше информационных источников появляется в Сети. Количество пользователей сети и количество информационных страниц постоянно растет. Для большинства молодежи Интернет становится привычным и удобным средством для общения и получения информации. Студенты активно используют Интернет. 9 из 10 студентов ежедневно пользуются электронной почтой, ищут в Интернет новости, информацию, работу.

Интернет - это в первую очередь информационная сеть. Наличие огромного количества материалов в Сети и специализированных поисковых машин делает Интернет незаменимым средством при поиске информации в процессе обучения, как учителем, так и учеником. Современные студенты предпочитают искать информацию в Интернете, а не в учебниках. Сегодня дети нуждаются в углубленном использовании интернет-ресурсов. Дети должны учиться использовать ресурсы Интернета более творчески, чем просто играть или общаться с друзьями.[31]

Однако и школа, и родители должны уделить внимание тому, чтобы научить молодежь более продуктивно использовать веб-возможности: например, участвовать в конференциях онлайн или создавать собственные сайты. Специалисты также осуждают родителей, которые не подключают своим детям Интернет. Это мешает детям общаться в онлайн режиме со своими сверстниками и способствует появлению комплексов, кроме того, вызывает негативные эмоции по отношению к родителям.

Сегодня все больше учебных заведений подключается к сети Интернет в рамках различных государственных программ развития образования. С одной стороны учебные заведения удовлетворяют свою потребность приобщения к открытому информационному пространству с помощью сети Интернет, с другой стороны они начинают искать возможности для реализации образовательных целей и задач.

Основная же задача современной школы - это развитие личности учащегося, изменений и преобразование его качеств, создание условий для того, чтобы учащийся становился полноправным гражданином мирового информационного сообщества.[32]

Активное использование учебными заведениями интернет-технологий, телекоммуникационных средств в очном учебном процессе позволяют говорить о внедрении инновационных процессов, с помощью которых происходят изменения различного плана: меняются цели и содержание учебных планов, формы и методы обучения. [1]

Какие же инновации могут быть реализованы в учебном заведении с помощью Интернет-технологий? Рассмотрим основную составляющую учебного процесса - урок. Выделим несколько моментов для обозначения целей и задач, ради которых они используются сегодня на современном уроке:

1. Для простого использования интернета на уроках. Обычно это происходит на уроках информатики - учащиеся учатся работать с электронной почтой, пользоваться поисковиками и находить информацию в сети интернет для своих рефератов, ответов на вопросы учителя, других задач. Таким образом, учащиеся приобретают основные умения пользователя Интернет, осваивают часть телекоммуникаций для своих нужд.

2. Учитель стремится сделать свой урок необычным, завлекательным, на уроке демонстрируются картинки из Интернета, проигрываются мультимедийные файлы, показывающие извержения вулканов, солнечные затмения и т.п. На западе учителя используют видео-лекции. За счет Интернет-технологий увеличивается наглядность урока, но в основном это реализация целей учителя, освоившего данные технологии, учащиеся в данном случае не решают своих задач.

3. Более продвинутые учителя, одними из первых освоившие ресурсы сети Интернет, предлагают учащимся на своих уроках решать образовательные задачи, которые ставятся в многочисленных сетевых проектах - исследовательских, поисковых, др. Обычно такие проекты иницируются в рамках проектной формы работы. В данном случае телекоммуникации используются учителями и учениками в основном для решения чужих задач, поставленных руководителями проектов.

4. В настоящее время многие учебные заведения переходят на новую ступень использования Интернет-технологий, вводя в свои учебные планы элементы дистанционного обучения для решения поставленных образовательных задач.

Дистанционное обучение как инновационный образовательный процесс с использованием информационно-компьютерных технологий помогает учащимся реализовывать собственные образовательные цели, направленные на развитие личности. Учащийся имеет возможность обучаться не только в одной очной или дистанционной школе, а сразу в нескольких: приходить на уроки к разным учителям в разные учебные заведения. [2]

Координирующую роль в этом случае играет очное или дистанционное учебное заведение, или родители ученика, взявшие на себя право обеспечения его общего среднего образования. Современное дистанционное обучение выполняет функции распределенного в пространстве и во времени образования.

Распределенное образование это данность для каждого ученика, оно существует объективно, потому что учащийся изначально открыт ко всему миру. [9] Каждый человек распределяет свое внимание, действие, образование по сегментам окружающего его мира.

Одна из особенностей этой сегментации - дистанционное обучение, при котором распределение образования происходит с помощью Интернет-технологий. Интенсивность, емкость, и глубина распределенности во времени и пространстве увеличиваются. Именно поэтому необходимо разработать научно-педагогическое сопровождение распределенного учебного процесса.[4]

Также, с помощью современных информационных технологий становится реальным получать образование не только очно, но и дистанционно, не покидая дома. Глобальная сеть Интернет открывает доступ к информации в научных центрах мира, библиотеках, что создает реальные условия для самообразования, расширения кругозора, повышения квалификации. Появляется возможность организации совместных проектов учащихся разных стран мира, обмена опытом учителями, студентами, учеными.

Обучение, в котором применяются технологии и ресурсы Интернета, может быть:

- 1) полностью дистанционным с использованием электронной почты, чат-взаимодействия, видеосвязи;
- 2) очно-дистанционным, когда доля очных занятий в классе сопоставима с количеством дистанционных занятий, проводимых удаленным от учеников педагогом;
- 3) дополнять очную форму по отдельным параметрам, например, педагог проводит занятия с учениками в очной форме, но при этом используются материалы из сети Интернет, видеолекции с образовательных сайтов и другие Интернет-ресурсы.

Третий вариант обучения в большей мере относится к Интернет-образованию.

Понятие «Интернет-образование» появилось для обозначения специфики образования, осуществляемого с использованием ресурсов и технологий глобальной сети Интернет. По отношению к понятию «дистанционное образование» оно является видовым отличием, более строго регламентирующим технико-технологическую специфику обучения – использование сети Интернет (например, дистанционно можно обучаться не только через Интернет, но и с помощью локальных сетей, видеосвязи и т.п.)

Интернет-образование может происходить без удаленности учителя и учеников друг от друга, обеспечивая лишь их доступ в сеть Интернет, например, из компьютеризированного класса, то есть Интернет используется, в данном случае, в качестве средства обучения. [11]

Данный фактор делает доступным реализацию Интернет-образования как части очного общеобразовательного процесса. Методика организации таких занятий более проста по сравнению с дистанционным обучением, когда учитель и ученики удалены друг от друга, и требуются особые формы и методы их коммуникации.

Использование Интернет-технологий и ресурсов в образовании имеет ряд полезных возможностей: использование на уроках удаленных ресурсов, проведение «виртуальных путешествий», Интернет-практикумов, экскурсий. Интернет-образование предоставляет гибкие условия для образования детей одаренных, «трудных», особенно, если используются различные формы дистанционной работы с ними.

Опыт использования Интернет-ресурсов в обучении выявил проблему информационного перенасыщения и дезориентации учащегося, который не подготовлен к продуктивной деятельности. Ученик, входящий в океан Интернет-информации, должен уметь не только усваивать, но и создавать собственную образовательную продукцию. С целью реализации данной направленности в дистанционном обучении определены следующие педагогические принципы:

#### 1. Продуктивная ориентация обучения.

Главная цель Интернет-занятий – создание учащимися собственных творческих продуктов в изучаемых с помощью сети образовательных областях, использование ими информационных и веб-технологий для демонстрации и обсуждения достигнутых результатов.

#### 2. Индивидуализация обучения.

Организация проектов, олимпиад и других форм дистанционного обучения происходит с опорой на индивидуальные особенности, уровень подготовленности и мотивацию субъектов деятельности. Система контроля внешних образовательных продуктов учащихся позволяет адекватно выполнить диагностику их личностного образовательного приращения.

#### 3. Открытость содержания образования и учебного процесса.

Взаимодействие с образовательными массивами и удаленными учениками развивает у учащихся универсальные умения дистанционной деятельности, которые не формируются в традиционном обучении, но являются условием жизни в современном обществе.

4. Приоритет деятельностного содержания перед информационным. Традиционное содержание образования концентрируется в единообразных источниках – учебниках и пособиях, основное назначение которых – трансляция ученикам отобранного содержания. Возрастание объема образовательных Интернет-ресурсов, возможность быстрого доступа к мировым культурно-историческим достижениям человечества меняют привычную роль содержания образования.

Значительный объем, открытость и доступность информации в сети Интернет не требуют от учащегося ее полного усвоения и репродукции. Акцент в данном случае переносится на деятельность ученика, на технологию, с помощью которой он создает планируемую образовательную продукцию.

Обучение с помощью Интернет позволяет использовать телекоммуникационные методы конструирования знаний, при которых нет единого для всех информационного источника, и направленность обучения относится не к материалу, а к самой деятельности, осуществляемой учениками с помощью методов дистанционного творчества.

К таким методам относятся: методы участия в дистанционных конференциях, дистанционный «мозговой штурм», способы создания интерактивных веб-страниц, сетевых творческих работ и др.

Анализ особенностей Интернет-обучения и его прогноз на ближайшее будущее позволяют выделить по крайней мере пять типов дистанционного обучения, отличающихся между собой по степени дистанционности, индивидуализации и продуктивности:

1-й тип: «Школа – Интернет».

Дистанционное обучение решает задачи очного обучения. Ученики обучаются очно в традиционной школе и вместе со своим очным учителем взаимодействуют с удаленной от них информацией, различными образовательными объектами, иногда с учениками из других школ и специалистами в изучаемых областях.

2-й тип: «Учение – Школа – Интернет».

Основной учебный процесс происходит в очной школе. Используется доступ в Интернет, его информационные возможности.

3-й тип: «Ученик – Интернет – Учитель».

Дистанционное обучение частично заменяет очное обучение. Ученики обучаются очно в традиционной школе, но кроме очных педагогов с ними эпизодически или непрерывно работает удаленный от них учитель. Занятия проводятся с помощью электронной почты, чата, веб-ресурсов и имеют целью углубленное изучение какого-либо предмета или темы, подготовку к поступлению в вуз и т.п.

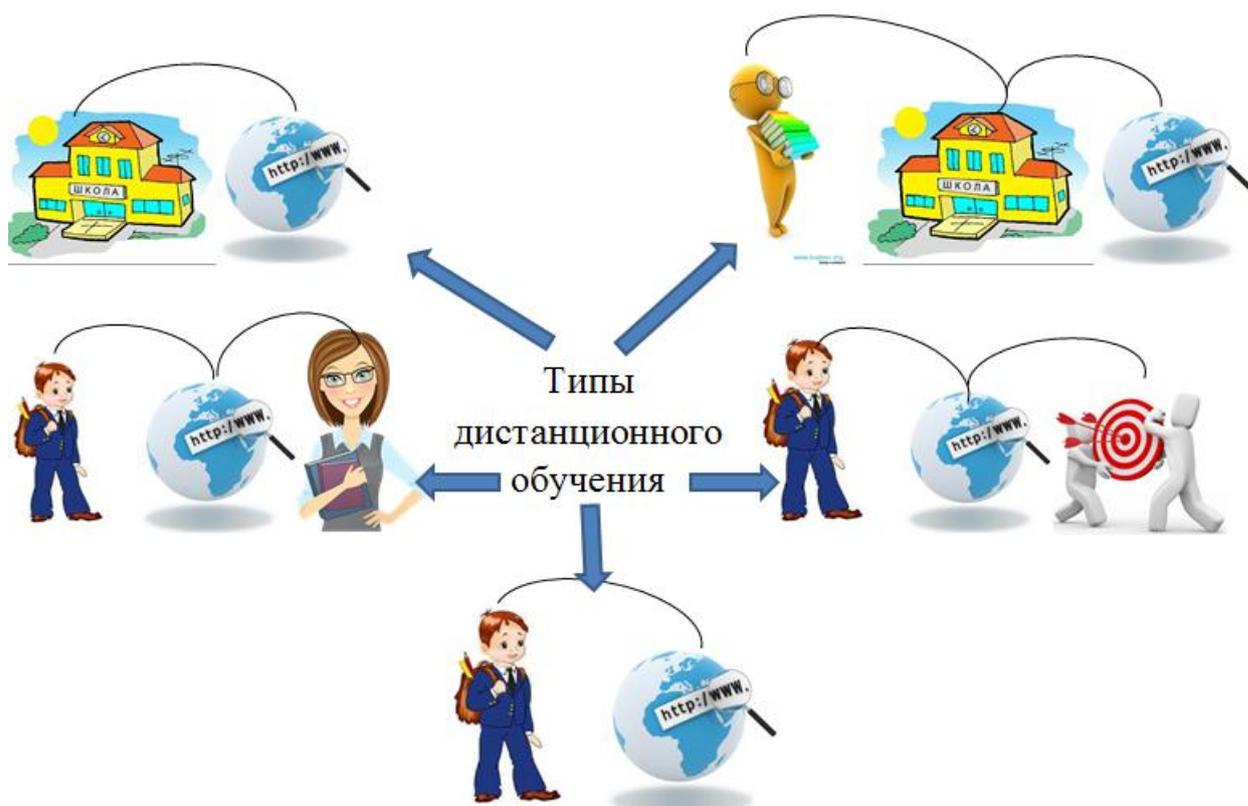
4-й тип: «Ученик – Интернет – Центр».

Дистанционное обучение выступает в данном случае средством индивидуализации образования. Задача телекоммуникационных технологий – усилить личностную ориентацию обучения, предоставить ученикам выбор в формах, темпах и уровне их общеобразовательной подготовки.

5-й тип: «Ученик – Интернет – ...».

Дистанционное обучение выполняет функции распределенного в пространстве и во времени образования. Ученик обучается не в одной очной или дистанционной школе, а одновременно в нескольких.

Комплексная образовательная программа ученика составляется таким образом, что разные образовательные предметы изучаются им в различных учреждениях или у разных педагогов. Координирующую роль, в этом случае, играет очное или дистанционное учебное заведение или родители ученика.



*Рисунок 1. Типы дистанционного обучения*

## **§2. Современная образовательная робототехника и особенности ее содержания для 7-9 классов**

Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная уже с младшего школьного возраста, и в дальнейшем к 7-9 классу только укреплять свои позиции. По мнению многих учителей, руководителей технических кружков образовательная робототехника позволяет обнаруживать и развивать первичные научные и профессиональные навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, программирование и ряда инженерных профессий, востребованных на сегодняшнее время. [7]

Результативность занятий по робототехнике во многом зависит и от организации обучения. Опираясь на вышеизложенный параграф, давайте попробуем выделить наиболее эффективный комплекс педагогических условий, необходимых для результативной работы на занятиях по робототехнике.

Содержание и структура курса «Робототехника» ориентированы на развитие устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии прописанного функционального назначения и с обусловленными техническими характеристиками.[5]

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию программы кружка «Робототехника», являются:

- принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- принцип возрастания роли внеурочной работы;
- принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

Робототехнику, без сомнения, можно отнести к наиболее перспективным направлениям в области информационных технологий. И это не удивительно, так как развитие современных производств, таких,

например, как автомобилестроение, микроэлектроника, станкостроение на данный момент немыслимо без использования роботизированных систем. Не случайно робототехника стала одним из приоритетных направлений Сколково. В свою очередь, развитие подобных производств потребует подготовки большого числа специалистов в области робототехники. Что, безусловно, поставит новые задачи перед учащимися старших классов. Данное обстоятельство является крайне важным, так как позволяет сохранить преемственность и поэтапность образовательного процесса.

Условно обучение робототехнике в рамках школьного курса информатики можно разделить на три этапа: начальная школа, средняя школа и старшая школа. Для обучения робототехнике в начальной школе может быть использован конструктор Lego WeDo, состоящий из стандартных деталей Lego, а также набора датчиков и приводов, подключаемых к USB. В комплекте с данным конструктором поставляется программное обеспечение, содержащее простую, интуитивно понятную среду программирования.[8]

Кроме того, вместе с набором поставляется комплект упражнений, представляющих из себя 12 отдельных проектов с подробным пошаговым описанием их выполнения. Это позволяет учащемуся самостоятельно собирать и программировать действующие модели, а затем использовать их для выполнения практических задач.

Для обучения робототехнике в средней школе может быть использован конструктор Lego Mindstorms, так же состоящий из стандартных деталей Lego (планки, оси, колеса, шестерни), сенсоров, двигателей и программируемого блока NXT. Наличие отдельного программируемого блока в сочетании со средой программирования высокого уровня делает данный набор серьёзным инструментом, позволяющим создавать роботов, решающих достаточно сложные задачи. Важным достоинством Lego Mindstorms является его простота и гибкость. Набор позволяет подобрать необходимые детали практически под любую задачу либо объединить несколько наборов для решения сложных задач.

Для обучения робототехнике в старшей школе может быть использован конструктор TETRIX, являющийся основным конструктором международных соревнований FIRST Tech Challenge. Данный конструктор состоит из набора металлических деталей, сенсоров, сервоприводов и программируемого блока NXT. Программирование роботов, собранных из данного набора, осуществляется на языке RobotC. [13]

С педагогической точки зрения, использование подобных наборов имеет ряд важных достоинств. Во-первых, это стимулирование мотивации учащихся к получению знаний. При работе с Lego-конструктором учащийся видит плоды своей работы и имеет возможность применить полученные знания на практике. Кроме того, работа по созданию робота предполагает активную творческую деятельность ребёнка. Это реализуется через решение нестандартных для учащегося задач и большое количество вариантов решения.

Во-вторых, это развитие интереса учащихся к технике, программированию и конструированию. Использование подобных конструкторов в образовательном процессе ведет к популяризации профессии инженера, а также прививает учащимся интерес к робототехнике. В-третьих, это формирование навыков программирования, развитие логического и алгоритмического мышления.

В условиях информатизации образования остро встаёт необходимость поиска новых подходов к развитию алгоритмических умений школьников. Старый подход к обучению школьников программированию при помощи только языков программирования (Паскаль, Бейсик) и в редких случаях использования компьютерных исполнителей (Робот, Чертёжник и др.) уже не отвечает реалиям сегодняшнего дня.

Современное образование требует более активного внедрения робототехники в курс школьной информатики. Всё вышесказанное свидетельствует о том, что использование наборов Lego Mindstorms, Lego WeDo и TETRIX в процессе обучения информатике позволяет перейти к

изучению основ робототехники, а также преодолеть недостатки традиционного подхода в обучении программированию и вывести его на новый уровень. Впрочем, внедрение основ робототехники в современную систему образования сталкивается с рядом трудностей.

Следует отметить, что в современных образовательных программах по информатике раздел робототехники либо представлен фрагментарно, либо вовсе отсутствует. [14] Это делает крайне сложным преподавание данного раздела в рамках стандартного курса информатики.

Тем не менее, робототехника продолжает развиваться и реализуется на практике в формате кружков и клубов на базе школ и дворцов детского творчества. Не менее важным является уровень технического оснащения школ. Если по оснащению вычислительной и мультимедийной техникой школы в большей своей части вышли на приемлемый уровень в 8.1 ПК на 100 обучающихся то в плане оснащения школ наборами для проведения занятий по робототехнике существует огромная проблема.[24]

Кроме того, имеются сложности с подготовкой учителей, способных преподавать робототехнику в начальной и средней школе. Существует значительный дефицит подобных специалистов, в то время как федеральных и региональных программ по подготовке преподавателей робототехники не так уж и много.

На данный момент наиболее интересной и масштабной программой по подготовке специалистов в области робототехники является программа «Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России». Программа реализуется с осени 2008 года Фондом «Вольное Дело» в партнерстве с Федеральным агентством по делам молодежи при поддержке Министерства образования и науки РФ и Агентства стратегических 22 инициатив. В рамках программы организована работа по обучению робототехнике детей и молодёжи в возрасте от 7 до 30 лет. [29]

На базе дворцов детского творчества создаются региональные ресурсные центры, которые обеспечиваются всем необходимым

оборудованием и учебно-методическими материалами. Проводится большое количество местных и региональных соревнований по робототехнике, завершающихся всероссийским робототехническим фестивалем «РобоФест».

Резюмируя всё вышесказанное, можно сделать вывод о том, что использование конструкторов Lego Mindstorms, Lego WeDo и TETRIX делает возможным изучение основ робототехники в современных российских школах, а также позволяет формировать у учащихся навыки программирования, стимулирует интерес к технике и конструированию, способствует развитию логического и алгоритмического мышления учащихся. [26]

### **§3. Организационно-педагогические условия позволяющие использовать ДОТ в обучении робототехнике 7-9 классов**

Благодаря быстрому развитию робототехнического образования многие школы очень хотят заниматься внедрением робототехники, но не могут себе позволить этого сделать, так как нет возможностей. Робототехника обладает большим потенциалом для ДОТ, но пока нет программ удовлетворяющим этим условиям. Поэтому мы решили разобраться, какие условия необходимы для преподавания робототехники с применением ДОТ.[6]

Условия можно разделить на организационные, педагогические и материальные.

**Педагогические** условия отражают совокупность возможностей образовательной (целенаправленно конструируемые меры воздействия и взаимодействия субъектов образования: содержание, методы, приемы и формы обучения и воспитания, программно-методическое оснащение образовательного процесса) и материально-пространственной (учебное и техническое оборудование, природно-пространственное окружение образовательного учреждения и т.д.) среды, влияющих положительно или отрицательно на ее функционирование.

Педагогическими условиями могут выступать:

1. Преемственность и учет возрастных способностей детей.
2. Системность и комплектность курса.

**Организационными** условиями в обучении робототехники являются такие условия, которые касаются организации работы. Например, обеспечение возможности групповой работы, достаточная методическая подготовка учителя для проведения сетевой работы и т.п.

Чаще всего организационные и педагогические условия объединяют в организационно-педагогические условия. Потому что они взаимосвязаны между собой.

Главными **материально-техническими** условиями проведения занятий по робототехнике, влияющими на учебную успешность, выступают:

- среды управления роботами, как визуальными, так и реальными, помогающие изучению популярных языков программирования, которые несут практическое значение для будущей профессиональной деятельности;
- виртуальные среды позволяют не только управлять запрограммированными роботами, но и непосредственно создавать окружающие предметы. Таким образом, если в классе учащиеся с разными интересами (компьютерная графика, дизайн, программирование), можно объединять их в группы и разделять обязанности – кто-то программирует робота, кто-то создает окружающую среду. Коллективная работа позволяет учащимся получать навыки сотрудничества при разработке проекта, что особенно актуально в настоящее время;
- робототехнические конструкторы дают возможность учащимся манипулировать не только виртуальными, но и реальными объектами. Это имеет немаловажное значение для успешного освоения учебного материала учащимися с разными ведущими каналами восприятия. Обработка информации с помощью датчиков и настройка датчиков дают школьникам представление о различных вариантах понимания и восприятия мира живыми системами. В качестве платформы для создания роботов в основном используется конструктор Lego Mindstorms NXT. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот NXT.

## **Выводы по главе 1.**

В первой главе мы изучили литературу с целью выявления особенностей обучения с применением дистанционных образовательных технологий в современных условиях.

Выделили и обосновали организационно-педагогические условия, необходимые для организации школьников робототехнике с использованием ДОТ.

Результативность занятий по робототехнике в школах с низкой подготовкой для проведения уроков возрастет, если соблюдать ряд организационно-педагогических условий, необходимых для эффективной организации и достижения поставленной цели. Типы педагогических условий следующие: материально-технические (использование реальных и виртуальных роботов; принцип продуктивного выхода), организационно-педагогические (системность и комплектность курса; творческий подход к обучению и роботостроению; преемственность и учет возрастных способностей учащихся 7-9 классов; олимпиадное движение), дидактические (использование различных приемов для повышения мотивации учения; единый понятийный аппарат; обратная связь).

В целом, для занятий в некоторых школах нам нужен отдельный курс, в котором будут проводиться уроки робототехники с использованием дистанционных образовательных технологий.

## **Глава II. Обучение робототехнике учащихся 7 класса в условиях использования ДОТ.**

### **§1. Цели, задачи обучения робототехники на основе ДОТ.**

Главной целью обучения на основе ДОТ является обучение робототехнике даже тем детям, материально-техническая база школ у которых не позволяет обучаться им по обычной программе.

#### ***Личностные результаты:***

- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения,
- способность противостоять идеологии национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

#### ***Метапредметные результаты:***

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;

выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.[28]

***Предметные результаты:***

- предметные результаты освоения интегрированных учебных предметов ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путем освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе;
- предметные результаты освоения основной образовательной программы должны обеспечивать возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов

использования компьютерных программ и работы в Интернете;

- сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе;
- владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном языке;
- владение стандартными приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации.[27]

На базе спроектированных результатов были определены цели и задачи обучения.

#### **Цели:**

##### ***Образовательные:***

- Формирование умения самостоятельно и безошибочно писать код программы для робота согласно заданию;
- Формирование умения самостоятельно собирать робота по инструкции и техническому заданию;
- Формирование умения выделять недоработки и предлагать пути их устранения.

##### ***Воспитательные:***

- умение работать в команде и индивидуально;
- умение работать в условиях ограничений.

##### ***Развивающие:***

- уметь планировать, разрабатывать и реализовывать проекты индивидуально и в группе.

#### **Задачи:**

1. Научиться собирать робота;
2. Научиться навыкам программирования для данного робота;

3. Научиться структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
4. Научиться использовать приёмы оптимальной работы на компьютере;
5. Научиться извлекать информацию из различных источников;
6. Научиться составлять алгоритмы обработки информации;
7. Научиться ставить задачу и видеть пути её решения;
8. Научиться разрабатывать и реализовывать проект;
9. Научиться проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов;
10. Научиться собирать робота, используя различные датчики;
11. Научиться программировать робота.

*Формы контроля и оценки образовательных результатов.*

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий или проекта. Итоговый контроль реализуется в форме соревнований или олимпиады по робототехнике.

*Организация учебного процесса.*

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- урочная форма, в которой преподаватель объясняет новый материал и консультирует учащихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- внеурочная форма, в которой обучающиеся после занятий(дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

*Ожидаемые результаты освоения программы.*

После завершения курса обучения:

Обучающийся будет знать:

- конструкцию, органы управления и дисплей;
- датчики, сервомотор;
- интерфейс программы;

- основы программирования, программные блоки.

## §2. Содержание курса по робототехнике на базе ДОТ.

После изучения литературы по преподаванию робототехники мы пришли к выводу, что в большинстве школ данный предмет не преподается, так как отсутствует нужное оборудование и другие различные организационные условия. Поэтому мы решили разработать курс с использованием дистанционных образовательных технологий.

*Таблица 1. Календарно-тематическое планирование курса «Робототехника».*

№	Дата	Часы	Тема	Содержание
1.	1 нед.	1	Введение в робототехнику	Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, робототехнические олимпиады. Спортивная робототехника. В т.ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы.
2.	2 нед.	1	Конструкторы компании ЛЕГО	Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов.
3.	3 нед.	1	Подробное изучение	Датчики, аппаратный и программный состав конструкторов.

4.	4 нед.	1	Знакомство с роботом.	Изучение и использование TETRIX
5.	5 нед.	1	Знакомство с программным обеспечением	Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления. Выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок.
6.	6 нед.	1	Вводный урок.	Нужно написать простую программу, или скетч, которая заставит мигать красный светодиод контроллера PULSE. Представьте, что контроллер вам подмигивает! Упражнение сводится к составлению программы "Привет, мир!" и обычно служит вводным упражнением для любого начинающего программиста. Скетч, который вам предстоит создать, представляет собой простой базовый код PULSE. Всё, что нужно для этого — контроллер PULSE, источник электропитания и подключение к компьютеру через USB.
7.	7-8 нед.	2	Вращение электродвигателей постоянного тока	Добавляется элемент механизма движения. Мы должны написать скетч, который будет приводить в движение электродвигатель постоянного тока. Вносим небольшие изменения в конструкцию. Соответственно, мы

				<p>продолжаем эксперименты по программированию робота. Пишем программу средней сложности, которая должна позволить роботу реагировать на событие нажатия датчика.</p> <p>Провести испытание поведения робота, подумать в каких случаях может пригодиться полученный результат.</p>
8.	9-10 нед.	2	Вращение сервоприводов	<p>Создаем скетч, который будет управлять вращением сервопривода. Сервоприводы перемещаются в то положение, которое было задано, независимо от их исходного положения. Например, можно дать сервоприводу команду переместиться в положение <math>45^\circ</math> независимо от того, откуда он начал движение. Если исходная позиция <math>0^\circ</math>, сервопривод повернётся по часовой стрелке на <math>45^\circ</math>. Если вращение начинается от <math>120^\circ</math>, он повернётся против часовой стрелки на <math>45^\circ</math>.</p>
9.	11-12 нед.	2	Первое знакомство с датчиком линии	<p>Для четвёртого упражнения понадобится датчик линии. С помощью примера вы подключите датчик линии к порту цифрового датчика D2. Вы должны написать скетч для чтения цифровых данных,</p>

				<p>поступающих от датчика линии.</p> <p>Датчики позволяют нам получать информацию об окружающих условиях. Вид информации зависит от вида датчика. Датчик линии отличает светлую поверхность от тёмной с помощью отражённого инфракрасного света.</p>
10.	13-14 нед.	2	Первое знакомство с ультразвуковым датчиком	<p>Последнее вводное упражнение позволит вам завершить изучение датчиков посредством создания скетча с применением ультразвукового датчика. В ходе этого упражнения вам предстоит подсоединить ультразвуковой датчик к порту D3 для цифровых датчиков и отобразить в окне монитора порта расстояние до помещённого перед ним объекта.</p>
11.	15 нед.	1	Тестирование	<p>Тест должен содержать простые и чётко сформулированные вопросы о конструкторе, о лего, о законах физики, математики и т.д.</p> <p>Рекомендуемое количество вопросов от 10 до 20. Ученики отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний.</p> <p>В тест рекомендуется включить несколько вопросов на смекалку из цикла: "А что если...". В результате тестирования мы должны понять</p>

				научился ли чему-нибудь ученик.
12.	16-17 нед.	2	Сборка базового робота PULSE	Теперь нам нужен робот. Поскольку настоящее руководство преимущественно ориентировано на работу с контроллером PULSE и программным обеспечением TETRIX Ardublockly, робот сложной конструкции не потребуется. С учётом этого вы и соберете базового робота PULSE. Базовый робот должен быть простым, лёгким в сборке и точно соответствовать задачам настоящего руководства, не иметь лишних деталей.
13.	18-19 нед	2	Движение вперёд	Это будет первое упражнение по написанию кода для базового робота PULSE, поэтому программа будет простой. В ходе этого упражнения вам предстоит создать скетч, который заставит базового робота двинуться вперёд и по истечении трёх секунд остановиться. На этом программа завершится.
14.	20-21 нед.	2	Движение по кругу	В ходе этого упражнения понадобятся знания об электродвигателях для создания новых схем движения. Способность двигаться по прямой, конечно, важна, но нужно расширять возможности и осваивать технику поворотов. В этом упражнении

				требуется научить базового робота PULSE ездить по кругу, используя разную мощность синхронно работающих электродвигателей.
15.	22-23 нед.	2	Движение по квадратной траектории	Чтобы далее усовершенствовать технику управления движением базового робота PULSE, нужно научить робота поворачивать на 90 градусов. С помощью таких поворотов базовый робот сможет ездить по квадрату.
16.	24-25 нед.	2	Упрощение скетча для движения по квадратной траектории	Помните, как в упражнении 9 вы научили робота двигаться по квадратной траектории? В ходе следующего упражнения вы запрограммируете его на те же действия более эффективным способом
17.	25-26 нед.	2	Движение до линии и остановка	Работа над упражнением начнётся с добавления датчика линии к базовому движению вперёд. Благодаря этому базовый робот PULSE сможет останавливаться, учитывая окружающие условия. В этом упражнении базовый робот будет двигаться передним ходом и останавливаться на линии.
18.	27-28 нед.	2	Движение по линии	Для этого упражнения обобщите все знания, которые вы усвоили в ходе предыдущей работы, и примените их

				немного иначе, чтобы робот мог выполнять новые действия. Таким образом вы научите базового робота PULSE двигаться по линии.
19.	29-30 нед.	2	Движение до стены и остановка	В ходе этого упражнения вы расширите полученные знания, работая с ультразвуковым датчиком. Мы запрограммируем базового робота PULSE таким образом, чтобы он подъезжал к стене и останавливался на заданном расстоянии.
20.	31-32 нед.	2	Объезд препятствий	Это упражнение предусматривает расширенное применение блока if-else путём добавления действий. Благодаря этому базовый робот PULSE сможет объезжать препятствия на своём пути.
21.	33-34 нед.	2	Сочетание датчиков	Это упражнение подытоживает все предыдущие упражнения. Базовый робот PULSE будет двигаться по линии, следя за наличием препятствий. При обнаружении препятствия базовый робот остановится, поднимет балку-рычаг и будет ждать до тех пор, пока препятствие не уберут.
22.	35 нед.	1	Контрольное тестирование	В результате тестирования мы должны понять научился ли чему-нибудь ученик. Проводим анализ полученных результатов. Сравниваем их с теми, что были получены в начале обучения.
23.	36	1	Свободное	Собираем любую по желанию модель.

	нед.		моделирован ие	Резервный урок.
Итого		36		

Приведем примеры заданий из разных тем. Было разработано 8 заданий, из которых 7 можно преподавать с использованием дистанционных образовательных технологий, а 1 нельзя.

Темы, которые можно изучать с использованием дистанционных образовательных технологий:

- вводящий урок; вводный
- вращение электродвигателей постоянного тока; вращение
- вращение сервоприводов; вращение
- первое знакомство с датчиком линии; первое
- первое знакомство с ультразвуковым датчиком; первое
- движение вперед; движение
- движение по кругу. движение

Тема, которую нельзя изучить с использованием дистанционных образовательных технологий:

- сборка

базового робота PULSE.

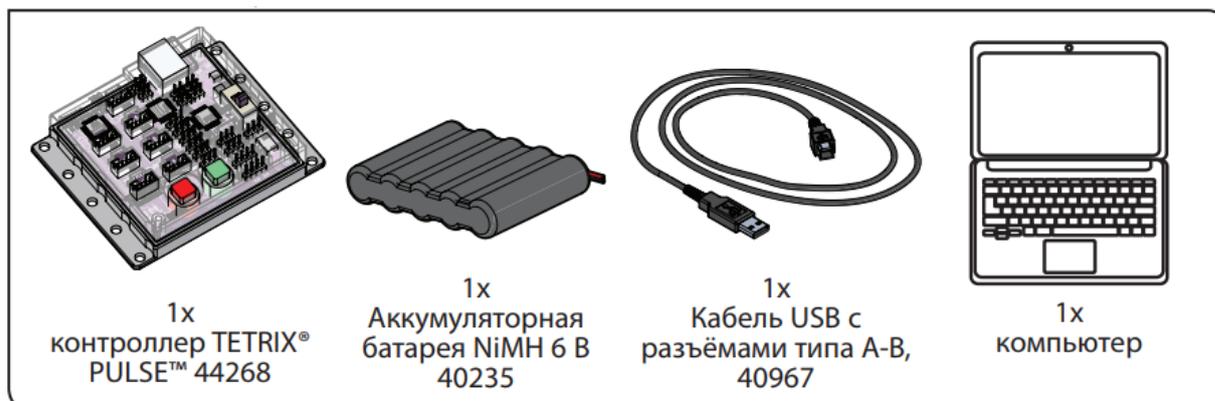
**Задание 1. Привет, мир! Вводный урок.**

<https://robot7.moodlecloud.com/course/view.php?id=3#section-1>

Нужно написать простую программу, или скетч, которая заставит мигать красный светодиод контроллера PULSE. Представьте, что контроллер вам подмигивает! Упражнение сводится к составлению программы "Привет, мир!" и обычно служит вводным упражнением для любого начинающего программиста. [17]

Скетч, который вам предстоит создать, представляет собой простой базовый код PULSE. Всё, что нужно для этого — контроллер PULSE, источник электропитания и подключение к компьютеру через USB.

*Необходимое оборудование.*



*Рисунок 2. Необходимое оборудование для выполнения задания 1.*



*Рисунок 3. Вид программы для выполнения задания 1.*

В начале урока учитель ставит перед детьми следующие задачи:

1. Написать программу 1;
2. Написать программу 2;
3. Ответить на обобщающие вопросы.

Задание «Привет, мир!», т. е. задача 1, выполняется с учителем на уроке. Остальные задачи дети выполняют в MoodleCloud.

**Задание 2. Вращение электродвигателей постоянного тока**  
**<https://robot7.moodlecloud.com/course/view.php?id=3#section-2>**

Для второго упражнения добавляется элемент механизма движения. Вы должны написать скетч, который будет приводить в движение электродвигатель постоянного тока.[17]

Под управлением этого скетча электродвигатель постоянного тока будет вращаться в течение пяти секунд и затем остановится. Далее он будет вращаться в противоположном направлении пять секунд. Электродвигатель будет работать на половину своей мощности. Работа в описанном режиме будет продолжаться до нажатия на кнопку сброса параметров/остановки.

## Необходимое оборудование

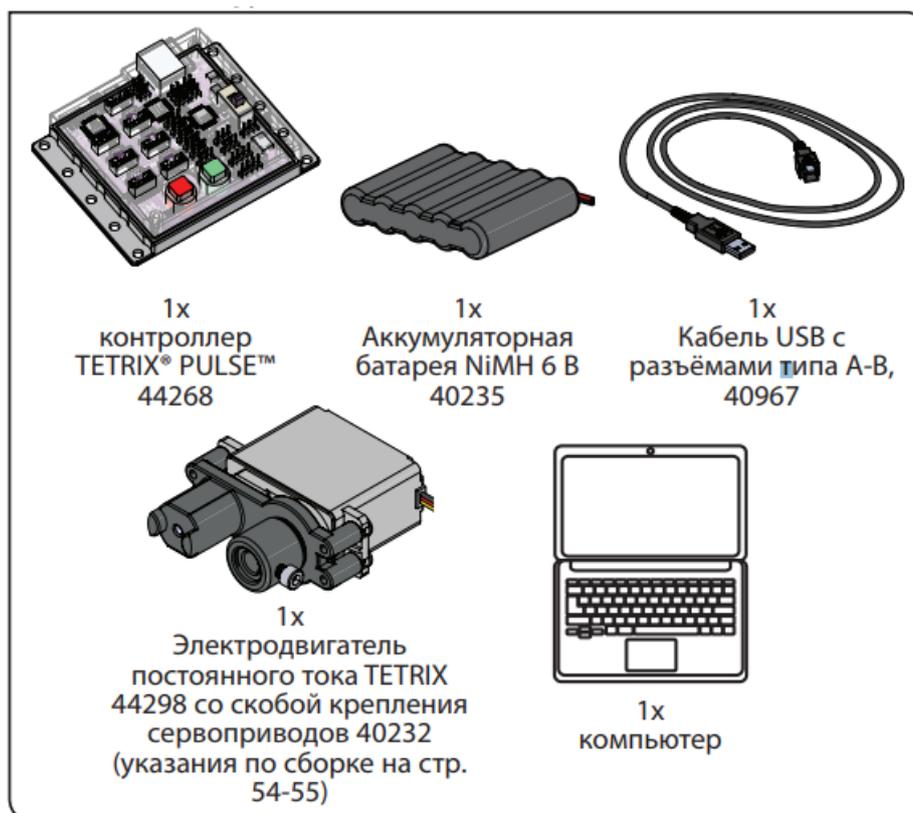


Рисунок 4. Необходимое оборудование для выполнения задания 2.



*Рисунок 5. Вид программы для выполнения задания 2.*

В начале урока учитель ставит перед детьми следующие задачи:

1. Написать программу 1;
2. Написать программу 2;
3. Ответить на обобщающие вопросы.

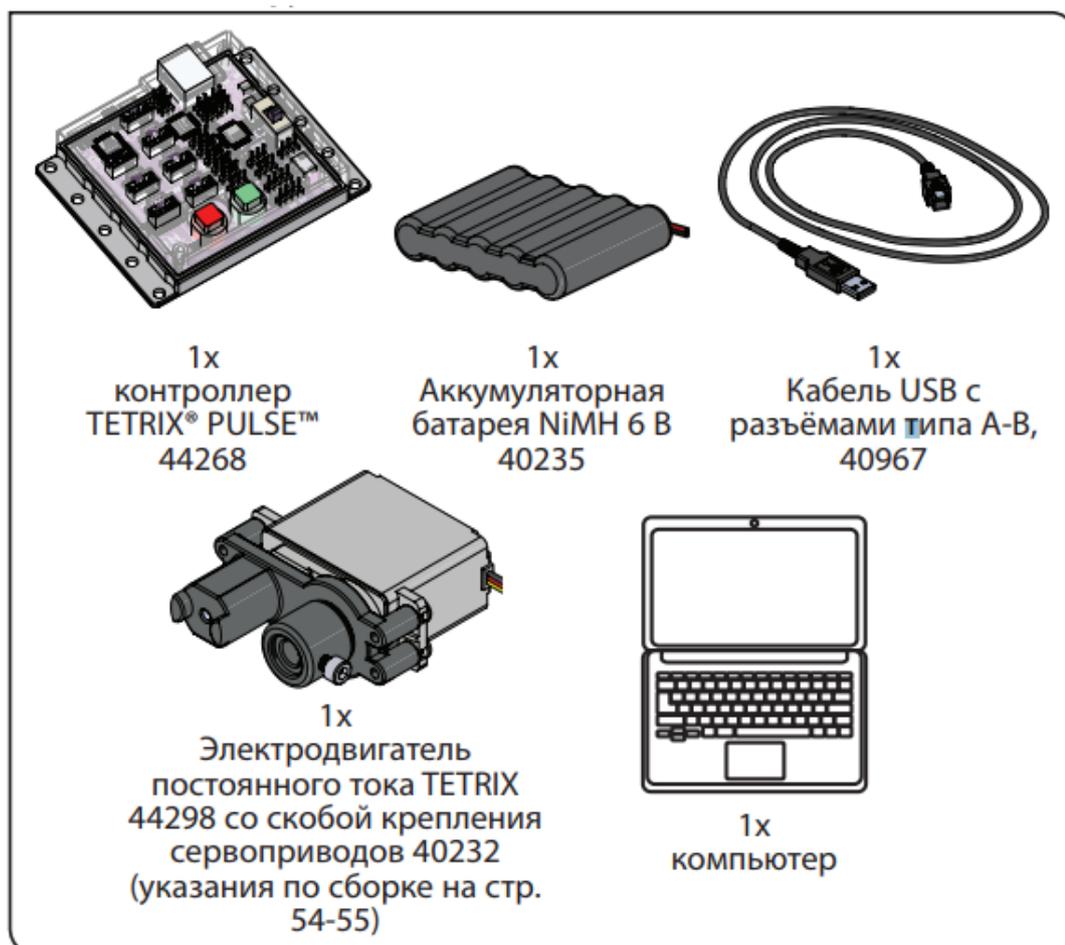
Задание «Вращение электродвигателей постоянного тока», т. е. задача 1, выполняется с учителем на уроке. Остальные задачи дети выполняют в MoodleCloud.

**Задание 3: Вращение сервоприводов.**  
**<https://robot7.moodlecloud.com/course/view.php?id=3#section-3>**

Третье упражнение предусматривает создание скетча, который будет управлять вращением сервопривода. Сервоприводы перемещаются в то положение, которое было задано, независимо от их исходного положения. Сервоприводы TETRIX могут вращаться только в диапазоне от 0 до 180°. Например, можно дать сервоприводу команду переместиться в положение 45° независимо от того, откуда он начал движение. Если исходная позиция 0°, сервопривод повернётся по часовой стрелке на 45°. Если вращение начинается от 120°, он повернётся против часовой стрелки на 45°.[17]

Под управлением третьего скетча сервопривод должен вращаться вперёд и назад между двумя разными положениями с установленной частотой вращения. Привод должен работать со скоростью 25 %. Работа в описанном режиме будет продолжаться до нажатия на кнопку сброса параметров/ остановки. Сервоприводы отличаются намного более высокой точностью движения по сравнению с электродвигателями постоянного тока.

*Необходимое оборудование*



*Рисунок 6. Необходимое оборудование для выполнения задания 3.*

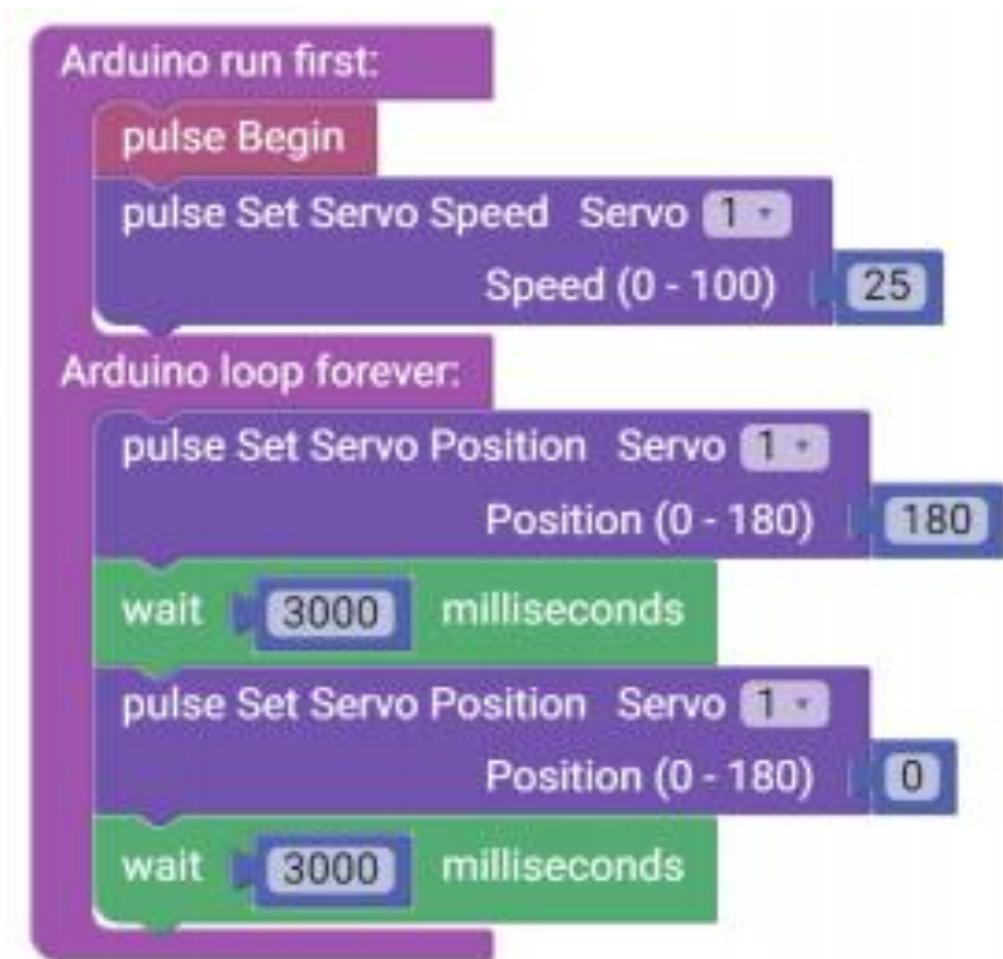


Рисунок 7. Вид программы для выполнения задания 3.

В начале урока учитель ставит перед детьми следующие задачи:

1. Написать программу 1.
2. Написать программу 2.
3. Ответить на обобщающие вопросы.

Задание «Вращение сервоприводов», т. е. задача 1, выполняется с учителем на уроке. Остальные задачи дети выполняют в MoodleCloud.

**Задание 4. Первое знакомство с датчиком линии**  
(<https://stepik.org/lesson/100744/step/1?unit=76489>)

Для четвёртого упражнения понадобится датчик линии. С помощью примера вы подключите датчик линии к порту цифрового датчика D2. Вы

должны написать скетч для чтения цифровых данных, поступающих от датчика линии. [17]

Датчики позволяют нам получать информацию об окружающих условиях. Вид информации зависит от вида датчика. Датчик линии отличает светлую поверхность от тёмной с помощью отражённого инфракрасного света.

### Необходимое оборудование

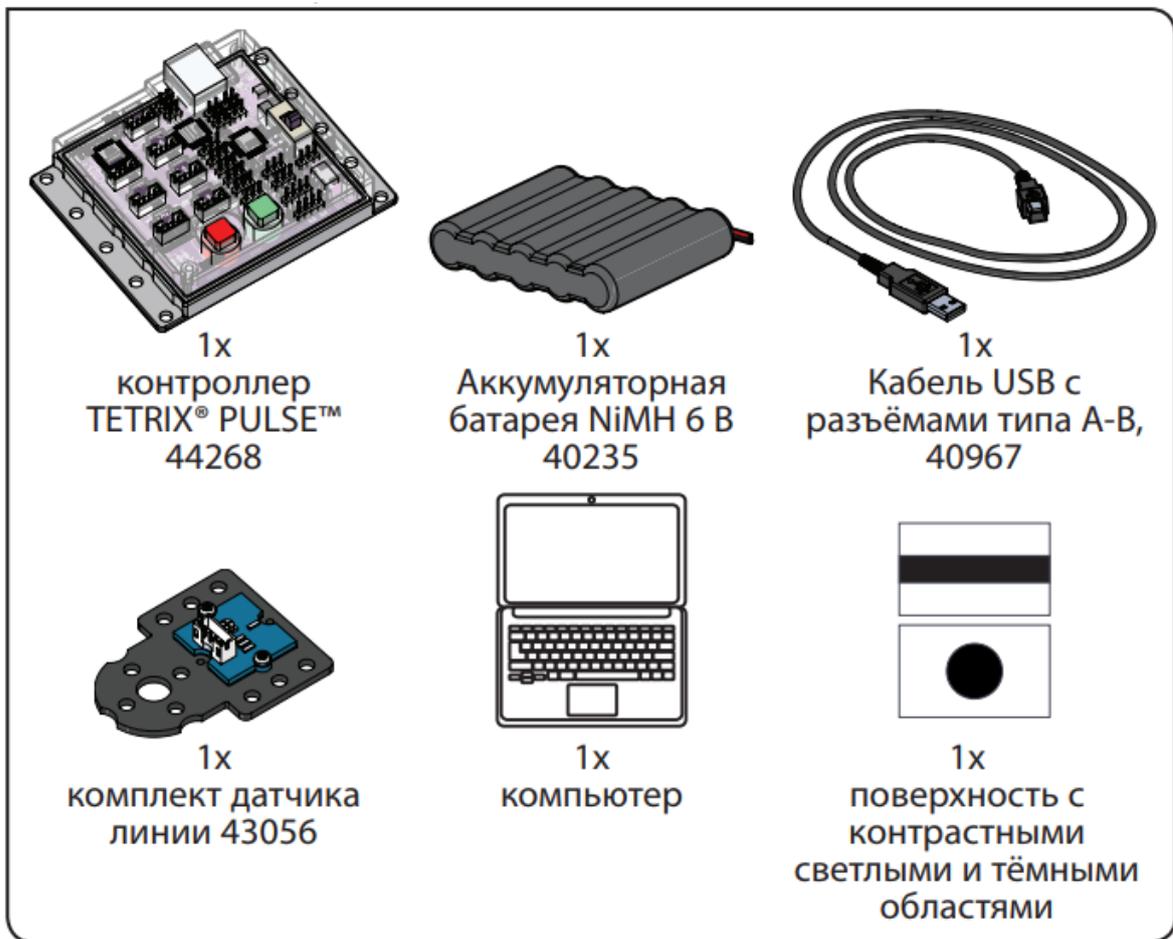
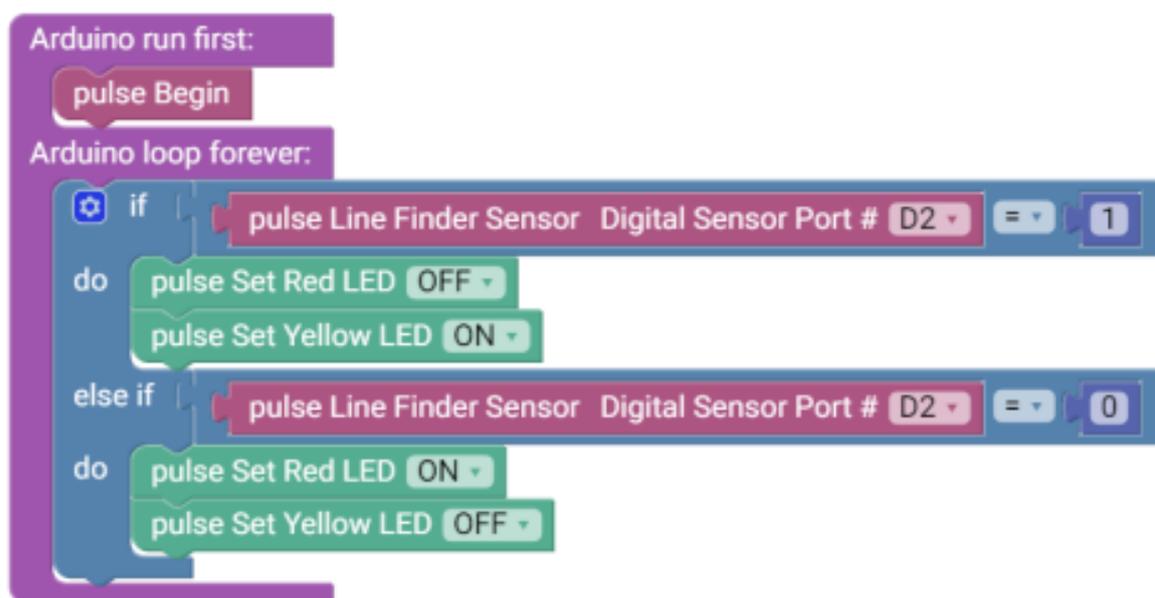


Рисунок 8. Необходимое оборудование для выполнения задания 4



*Рисунок 9. Вид программы для выполнения задания 4*

В начале урока учитель ставит перед детьми следующие задачи:

1. Написать программу 1;
2. Написать программу 2;
3. Ответить на обобщающие вопросы.

Задание «Знакомство с датчиком линии», т. е. задача 1, выполняется с учителем на уроке. Остальные задачи дети выполняют в Stepik.org.

**Задание 5: Первое знакомство с ультразвуковым датчиком (<https://stepik.org/lesson/100744/step/2>)**

Последнее вводное упражнение позволит вам завершить изучение датчиков посредством создания скетча с применением ультразвукового датчика. В ходе этого упражнения вам предстоит подсоединить ультразвуковой датчик к порту D3 для цифровых датчиков и отобразить в окне монитора порта расстояние до помещённого перед ним объекта. [17]

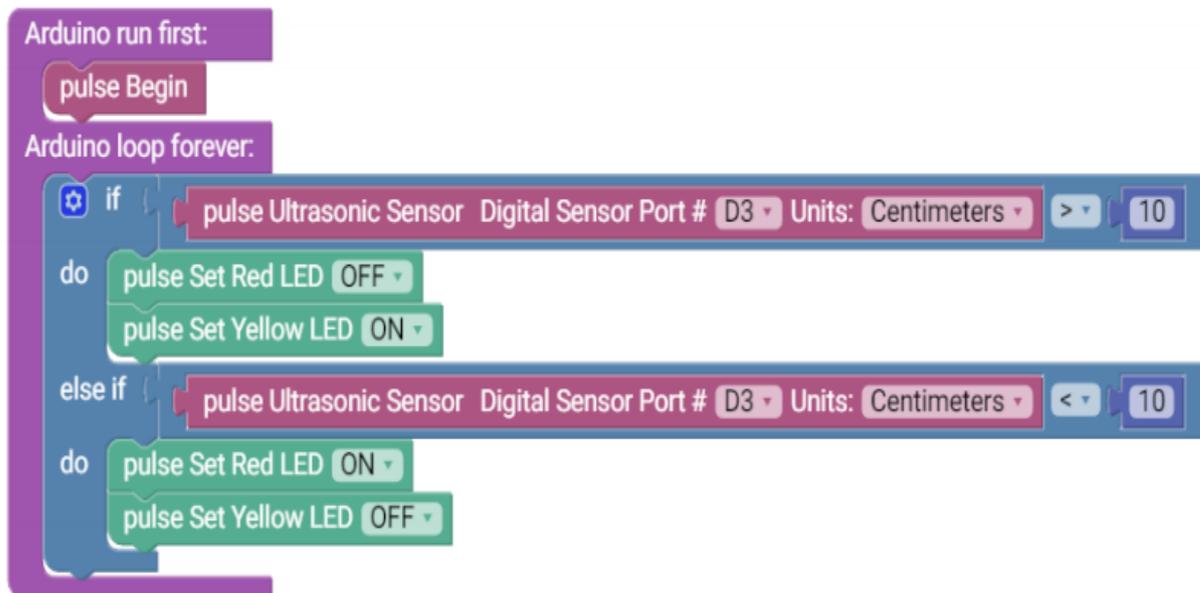
Как и все прочие датчики, ультразвуковой датчик помогает нам собирать информацию. Он собирает данные для определения расстояния.

Датчик испускает короткую серию звуковых импульсов и ждёт, когда они вернуться, отразившись от некоего объекта в досягаемом пространстве. Для определения расстояния до предмета измеряется время возвращения отражённых волн. Датчик способен выполнять измерения в диапазоне около 3-400 сантиметров.

### *Необходимое оборудование*



*Рисунок10. Необходимое оборудование для выполнения задания 5.*



*Рисунок 11. Вид программы для выполнения задания*

В начале урока учитель ставит перед детьми следующие задачи:

1. Написать программу 1;
2. Написать программу 2;
3. Ответить на обобщающие вопросы.

Задание «Знакомство с с ультразвуковым датчиком», т. е. задача 1, выполняется с учителем на уроке. Остальные задачи дети выполняют в Stepik.org.

### **Задание 6: Сборка базового робота PULSE**

Теперь нам нужен робот. Поскольку настоящее руководство преимущественно ориентировано на работу с контроллером PULSE и программным обеспечением TETRIS Ardublockly, робот сложной конструкции не потребуются. С учётом этого вы и соберете базового робота PULSE. Базовый робот должен быть простым, лёгким в сборке и точно соответствовать задачам настоящего руководства, не иметь лишних деталей.

Однако всё, чему вы научитесь на примере этого простого робота, можно применять к более сложным моделям при дальнейшем освоении робототехники. Базовый робот с двумя электродвигателями постоянного тока и колёсами из конструктора PRIME с каждой стороны станет отличной испытательной машиной для изучения возможностей контроллера PULSE.

Вы начнёте работу с простейшей приводной рамы и будете постепенно дополнять её новыми деталями в ходе последующих упражнений. Такую конструкцию можно собрать даже при небольшом или нулевом опыте сборки металлических конструкторов.

Это занятие будет проводиться только в классе.

### **Задание 7: Движение вперёд**

**(<https://robot7.moodlecloud.com/mod/assign/view.php?id=14&forceview=1>)**

Это ваше первое упражнение по написанию кода для базового робота PULSE, поэтому программа будет простой. В ходе этого упражнения вам предстоит создать скетч, который заставит базового робота двинуться вперёд и по истечении трёх секунд остановиться. На этом программа завершится.

Пользуясь знаниями, полученными в ходе упражнения 2, необходимо установить второй электродвигатель постоянного тока и добиться синхронной работы обоих двигателей. Способность синхронно управлять двигателями является фундаментальным требованием для работы с мобильными роботами.

*Необходимое оборудование*



Рисунок 12. Необходимое оборудование для выполнения задания 7.

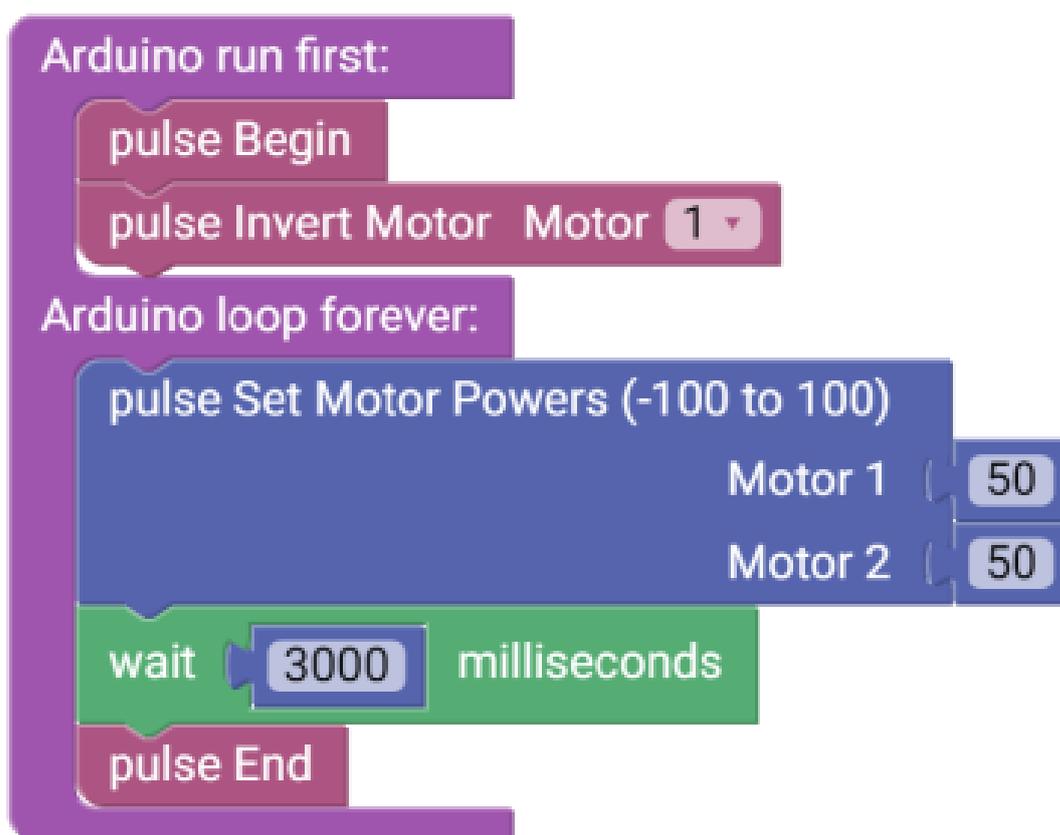


Рисунок 13. Вид программы для выполнения задания 7.

В начале урока учитель ставит перед детьми следующие задачи:

1. Написать программу 1;

2. Написать программу 2;
3. Ответить на обобщающие вопросы.

Задание «Знакомство с датчиком линии», т. е. задача 1, выполняется с учителем на уроке. Остальные задачи дети выполняют в Moodle Cloud.

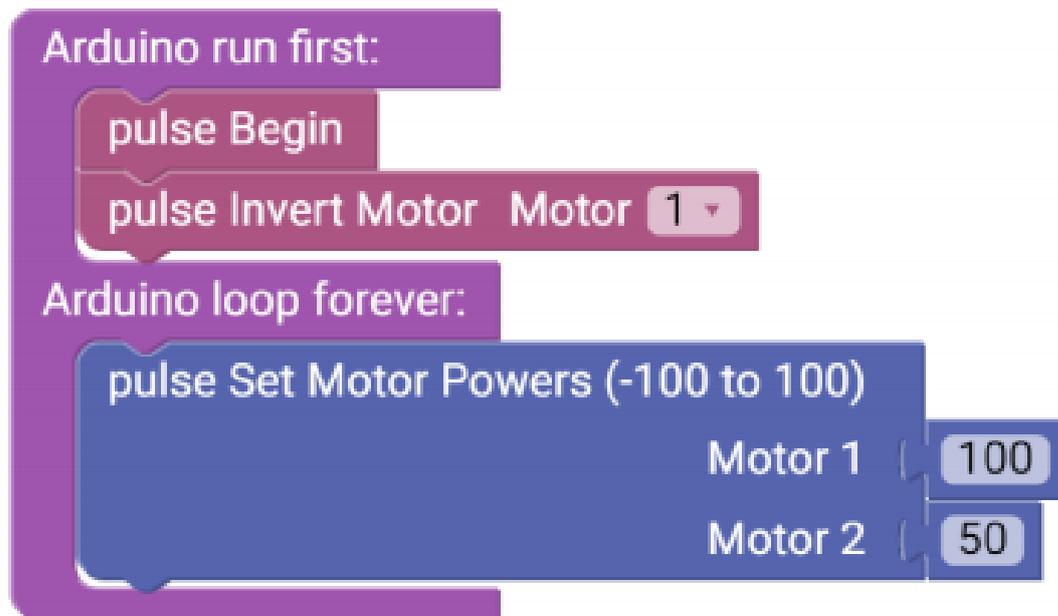
**Задание 8: Движение по кругу**  
**(<https://robot7.moodlecloud.com/course/view.php?id=3#section-5>)**

В данном упражнении понадобятся знания об электродвигателях для создания новых схем движения. Способность двигаться по прямой, конечно, важна, но нужно расширять возможности и осваивать технику поворотов. В этом упражнении требуется научить базового робота PULSE ездить по кругу, используя разную мощность синхронно работающих электродвигателей.

*Необходимое  
оборудование*



*Рисунок 14. Необходимое оборудование для выполнения задания 8*



*Рисунок 15. Вид программы для выполнения задания 8.*

В начале урока учитель ставит перед детьми следующие задачи:

1. Написать программу 1;
2. Написать программу 2;
3. Ответить на обобщающие вопросы.

Задание «Движение по кругу», т. е. задача 1, выполняется с учителем на уроке. Остальные задачи дети выполняют в Moodle Cloud.

Дальше мы зафиксируем главные методические рекомендации, такие как сведения о безопасности, руководство пользования роботом и т. д.

Сведения о безопасности

Механическая часть

- Пальцы, волосы, а также свободные элементы одежды должны находиться на безопасном расстоянии от зубчатых и движущихся деталей.

- Категорически запрещается подбирать робота, пока он находится в движении или пока не остановлены сервоприводы.

### Электрическая часть

- Если робот не используется, проследите за тем, чтобы он был обесточен.

- Запрещается эксплуатировать робота во влажной среде.

- Перед любыми изменениями обязательно обесточьте робота.

- Работая с неизолированными проводами, действуйте осмотрительно во избежание короткого замыкания.

- Монтируя провода, будьте внимательны; при необходимости закрепите их во избежание повреждения самого провода или его изоляции.

- Надежно закрепляйте аккумуляторную батарею.

Для связи с контроллером PULSE в фоновом режиме предусмотрено программное обеспечение Arduino (IDE). Для написания программ ПО Arduino (IDE) открывать не требуется. Оно просто должно быть установлено на компьютере. Контроллер PULSE можно программировать с помощью ПО Arduino (IDE), однако в рамках этого руководства все программирование будет выполняться с помощью ПО TETRIS Ardublockly.

В системе ПО TETRIS Ardublockly программа называется скетчем. Каждое упражнение руководства предусматривает создание скетча, который будет давать команды роботу

Каждый блок содержит строки текста, называемые кодом (поэтому программирование иногда называют кодированием). Текстовое программирование также известно как синтаксическое программирование. В TETRIS Ardublockly применяются визуальные элементы программирования, что представляет собой графическое программирование.

Во многих случаях, лучший способ научиться программировать — это следовать примеру. В рамках предложенных упражнений вы рассмотрите несколько примеров написания программы, которые помогут понять, как создавать скетчи и загружать их в контроллер PULSE.

### **Советы по устранению неисправностей:**

- Скетч всегда должен начинаться с блока "pulse Begin". Для завершения программы можно использовать блок "pulse End" или нажать на красную кнопку сброса параметров/остановки на корпусе контроллера.

- Если ваш скетч не загружается на контроллер PULSE, попробуйте отсоединить и заново подключить кабель USB. Также можно попытаться закрыть и заново открыть программу.

- Откройте скетч в окне вывода Arduino IDE и проверьте, нет ли ошибок в коде.

- Если вам требуется дополнительная информация, можно пользоваться материалами в приложении.

- Хотите увидеть всё в действии? В этом вам поможет серия видеороликов RoboBench, снятых специально для Руководства по программированию контроллера PULSE. Вся серия представлена по адресу [video.tetrixrobotics.com](http://video.tetrixrobotics.com), а также на канале TETRIXrobotics на сайте YouTube.[18]

### **§3. Электронные ресурсы, обеспечивающие использование ДОТ в курсе робототехники для 7 класса.**

В настоящее время существует большое количество электронных ресурсов, которые могут быть использованы в обучении робототехники с помощью дистанционных образовательных технологий. Такими являются Moodlecloud, LearningApps, Stepik, slides и др. В нашей работе мы разработали уроки на всех вышеперечисленных электронных ресурсах, и пришли к выводу, что самым удобным для разработки курса является Moodlecloud.

**Stepik** — российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков.

Позволяет любому зарегистрированному пользователю создавать интерактивные обучающие уроки и онлайн-курсы, используя видео, тексты и разнообразные задачи с автоматической проверкой и моментальной обратной связью. В процессе обучения учащиеся могут вести обсуждения между собой и задавать вопросы преподавателю на форуме. Основные охватываемые курсами дисциплины — программирование, математика, биоинформатика и биология, экономика; основной язык курсов — русский, есть курсы на английском языке. Целевые аудитории — школьники, студенты, начинающие специалисты.

**LearningApps.org** – это приложение для поддержки учебного процесса с помощью интерактивных модулей (приложений, упражнений). Данный онлайн-сервис позволяет создавать такие модули, сохранять и использовать их, обеспечивать свободный обмен ими между педагогами, организовывать работу обучающихся (в том числе, и по созданию новых модулей).

**Moodle Cloud** — это облачный сервер, на котором размещена система управления дистанционным обучением Moodle, позволяющая создавать эффективную обучающую среду. Используйте широкие возможности

программы, дорабатывайте систему под особенности вашего проекта, учитесь и контролируйте процесс обучения, не выходя из дома.

Мы решили для нашего курса разработать курс на Moodle Cloud. Во-первых этот сайт позволяет разработать полноценный курс, в отличие, например, от LearningApps, где можно приготовить только отдельные задания к урокам. Также этот интернет-сервис оказался самым удобным для нас.

## **Выводы по главе II.**

Во второй главе перед нами стояли следующие задачи: выделить содержательную часть курса, реализуемую в рассматриваемых условиях и разработать систему занятий по основам робототехники с использованием ДОТ для 7 класса и методическое обеспечение к ним.

Мы реализовали обе эти задачи. Разработали курс с использованием дистанционных образовательных технологий, рассчитанный на 36 часов. В курсе рассматриваются следующие темы: введение в робототехнику, знакомство с роботом, вращение электродвигателей постоянного тока, вращение сервоприводов, знакомство с датчиком линии, знакомство с ультразвуковым датчиком, сборка базового робота PULSE, движение робота вперёд, движение робота по кругу, движение робота по квадратной траектории и др. Задания курса размещены на следующий сайтах: Learning Apps, Stepik.org и Moodle Cloud.

Проведя данную работу, мы сделали вывод, что робототехнику частично можно преподавать с помощью использования дистанционных образовательных технологий.

## **Заключение.**

Сегодня наблюдаются стремительные изменения во всем обществе, которые требуют от человека новых качеств. Прежде всего, речь идет о способности к творческому мышлению, самостоятельности в принятии решений, инициативности. Задачи по формированию этих качеств, в том числе, возлагаются на образование, а именно на учителей. Учитель теперь должен быть технологом в образовательном процессе, который руководит процессом организации получения знаний учащимися, является при этом исследователем, воспитателем и консультантом для учащихся. Инновационное развитие страны требует, чтобы все учебные программы и методы обучения были обновлены с использованием современных методов, приемов и средств обучения. То есть, акцент делается на внедрение исследовательских и проектных методов, вовлекающих школьников в самостоятельную практическую и научно – исследовательскую деятельность. Но также нужно не забывать об организации педагогического процесса с соблюдением важных педагогических условий, которые в ходе научной работы первой главы были выделены. Если учитель использует как можно эффективнее эти условия, то результаты обучения не заставят себя долго ждать и позволят повысить мотивацию к обучению и обратить учебный процесс, в увлекательное русло.

В ходе разработки курса по робототехнике на модуль обучения для 7 класса, подобраны и описаны преимущества включения в курс по робототехнике базовые приемы сборки робототехнических устройств и этапы обучения, примеры проектной и исследовательской деятельности, а также презентация своих работ и проведение соревнований роботов. Все это позволит достичь высоких достижений в эксперименте, показать свои умения и навыки в ходе работы и повысить свой уровень развития, что доказано на

обработке результатов в сравнении с контрольной группой, где описанным условиям уделялось незначительное внимание.

По результатам теоретической работы можно сделать вывод, что благодаря дистанционным образовательным технологиям появилась возможность для обучения робототехнике даже в тех школах, где до разработки этого курса было невозможно преподавать робототехнику.

Таким образом, цель работы достигнута, поставленные задачи выполнены в полном объеме.

### ***Список литературы.***

1. Андреев А.А. Введение в дистанционное обучение. Учебно-методическое пособие. — М.: ВУ, 1997 г.
2. Андрианова, Г.А. Функции субъектов дистанционного обучения в структуре школьного образовательного сайта // На пути к 12-летней школе: Сборник научных трудов / Под ред. Ю.И.Дика, А.В.Хуторского. - М.: ИОСО РАО, 2000. - С. 339-342. (в соавт.)
3. Андрианова, Г.А. Дистанционные эвристические олимпиады как средство раскрытия творческих способностей школьников: анализ экспериментальных данных. // Человек и его изменение в телекоммуникационных системах. Междисциплинарные аспекты исследований: Материалы Всерос. науч.-практ. конф., 21-23 июня 2004 г., г. Москва / Под ред. А.В.Хуторского. - М.: ИСМО РАО, 2004. - С. 49-56.
4. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011 г.
5. Вегнер, К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого.-2013.-№ 74 (Том 2).-С.17-19
6. Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://фгос-игра.рф>.
7. Гайсина И. Р. Развитие робототехники в школе [Текст] / И. Р. Гайсина // Педагогическое мастерство: материалы II междунар. Науч. Конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012 г.
8. Ершов М.Г. Роль образовательной робототехники в формировании инженерного мышления школьников. — URL: <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>

9. Зайцева Л.А. Использование информационных компьютерных технологий в учебном процессе и проблемы его методического обеспечения – М.: Просвещение, 2003 г.
10. Зайченко Т.П. Основы дистанционного обучения: Теоретико-практический базис: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. - 167 с.
11. Зайченко Т.П. Инвариантная организационно-дидактическая система дистанционного обучения: Монография. - СПб.: Изд-во "Астерион", 2004. - 188 с.
12. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании. М.: «Академия», 2003. - 192с.
13. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе [Электронный ресурс]: методическое пособие/А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – 2-изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
14. Копосов, Д.Г. Уроки робототехники в школе [Электронный ресурс]: Ито Архангельск 2010: всерос. Научн.-практ. Конф, Архангельск 7-10 декабря, 2010, статья [ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html](http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html)
15. Красильникова В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании/Учебное пособие (2-е изд. перераб. и дополн.). — Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. — 291 с.
16. Куприянов, Б.В. Современные подходы к определению сущности категории «педагогические условия» / Б.В. Куприянов, С.А. Дынина // Вестник Костромского гос. Ун-та им. Н.А. Некрасова. – 2001 г.
17. Лэнкфорд Тим, Тревор Стирвальт, Брайан Эккелберри и Джейсон Редд. Pitsco TETRIX MAX / Pitsco, Inc., 915 E. Jefferson, Pittsburg, KS 66762 2018
18. Лэнкфорд Тим, Тревор Стирвальт, Брайан Эккелберри и Джейсон Редд. Pitsco TETRIX PRIME / Pitsco, Inc., 915 E. Jefferson, Pittsburg, KS 66762 2018

- 19.Новикова Т. А., Дистанционные технологии на уроках и во внеурочной деятельности //Народное образование, 2000 г., № 7.
- 20.Ожегов, С.И. Словарь русского языка: ок. 53000 слов / С.И. Ожегов; под общ. Ред проф. Л.И. Скворцова. – 24-е изд., испр. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Мир и образование», 2007 г.
- 21.Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. – М.: АРКТИ, 2009 г.
22. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: 2008 г.
23. Полонский, В.М. Словарь по образованию и педагогике / В.М. Полонский. – М.: Высш. Шк. 2004 г.
24. Робототехника и образование: школа, университет, производство: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (г. Пермь, 14–15 февраля 2018 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – 123 с.
- 25.Теория и практика дистанционного обучения / Под ред. Е.С.Полат. — М., "Академия", 2004.
26. Ушаков А.А. Робототехника в средней школе – практика и перспективы. — URL: [www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html](http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html)
- 27.Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». От 29 декабря 2012 года N2 273-ФЗ. URL: <http://минобрнауки.рф/2974>
- 28.Федеральный образовательный стандарт основного общего образования от 17 декабря 2010 г.
29. Филлипов С.А. Основы робототехники на базе конструктора LEGO MINDSTORMS NXT\ компьютерные инструменты в школе. №1, 2010 г.
30. Хуторской, А.В. Типы дистанционного обучения в 12-летней школе // На пути к 12-летней школе: Сб. науч. трудов. - М.: ИОСО РАО, 2000. - 400 с.

- 31.Хуторской, А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. - М.: Изд-во МГУ, 2003. 416 с.
- 32.Хуторской, А.В. Педагогическая инноватика: методология, теория, практика / А.В.Хуторской. - М.: Изд-во УНЦ ДО, 2005. - 222 с.