

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 50 г. Слюдянки»  
МБОУ СОШ № 50

РАСМОТРЕНО  
Школьное методическое  
объединение  
Чудакова А.А.   
Акулинина Т.В.   
Ваганова А.И.   
Протокол №5 от 08.06.2023  
г.2023 г.

Согласовано  
Руководитель  
образовательного центра  
«Точка роста»  
Саврасова Л.А.   
08.06.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор  
Крысенюк Н.И.   
Приказ №94-од от  
09.06.2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
курса  
Робототехника  
для 5-6 класса основного общего образования  
на 2023-2024 учебный год  
( реализуемая по технологической направленности с использованием  
оборудования «Точка роста»)

Составитель: Деревягина Наталья Владимировна  
(учитель информатики)

Слюдянка, 2023 г.

## Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Направленность программы .....	3
Актуальность программы.....	3
Педагогическая целесообразность программы.....	4
Отличительные особенности программы.....	5
Объем, срок освоения программы.....	5
Формы организации образовательного процесса .....	5
Технология обучения.....	5
Цель и задачи программы .....	6
Содержание программы .....	6
Учебно-тематический план 5-6 класс .....	7
Содержание учебного плана 5-6 классы.....	7
Блок 2. Робототехника - 17 часов .....	8
Планируемые результаты .....	9
Тематическое планирование 5-6 класс .....	10
Условия реализации программы.....	12
Формы аттестации и контроля.....	12
Список литературы .....	14
<i>Приложение 1</i> .....	15
Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном классе для учащихся .....	15
Приложение 2 .....	17
Оценочные материалы .....	17

## **Пояснительная записка** **Нормативно-правовые основания создания ВУД**

Программа Робототехника для 5-6 классов разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Закон РФ от 29.12.2012 №273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Национального проекта «Образование» утвержденным президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года, включающем федеральные проекты: «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда».
4. Приказ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным и общеобразовательным программам». Национальный проект «Образование» до 2024 г.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897).
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р.
7. Национальная доктрина образования Российской Федерации до 2025 года (утверждена Постановлением Правительства РФ от 04 октября 2000 г. № 751).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 (ред. от 25.12.2013) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
9. Письмо Министерства образования Иркутской области, служба по контролю и надзору в сфере образования Иркутской области «О формировании учебного плана, плана внеурочной деятельности образовательными организациями Иркутской области на 2021-2022 учебный год
10. Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ СОШ №50 2023-2024 учебный год.
11. Учебный план МБОУ СОШ №50 2023-2024 учебный год.

В основу рабочей программы внеурочной деятельности «Робототехника» для 5-6 классов МБОУ «СОШ №50» г. Слюдянка положено УМК Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д. Г. Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.: [4]с. цв. вкл.

**Направленность программы:** технологическая направленность

**Актуальность программы.** Ориентация на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, является важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения. Процессы обучения и воспитания развиваются у учащихся в случае наличия деятельностной формы способствующей формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов.

Для развития ребенка необходимо организовать его деятельность организующую условия, провоцирующих детское действие. Такая стратегия обучения легко реализуется в

образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для учащихся и четко сформулированную образовательную концепцию.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Учащиеся научатся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Данный курс даст возможность учащимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология.

Издательство "Бином. Лаборатория знаний" (Москва) выпустила учебно-методический комплект "Первый шаг в робототехнику".

В состав УМК входят практикум и рабочая тетрадь. Практикум является частью учебно-методического комплекта для средней школы, в который также входит рабочая тетрадь для 5–6 классов. Цель практикума - дать школьникам современное представление о прикладной науке, занимающейся разработкой автоматизированных технических систем, — робототехнике. Его можно использовать как для занятий в классе, так и для самостоятельной подготовки.

Учебные занятия с использованием данного практикума способствуют развитию конструкторских, инженерных и общенаучных навыков, помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики, обеспечивают вовлечение учащихся в научно-техническое творчество.

Практикум содержит описание актуальных социальных, научных и технических задач и проблем, решение которых еще предстоит найти будущим поколениям, и позволяет учащимся почувствовать себя исследователями, конструкторами и изобретателями технических устройств. <http://lbz.ru/authors/201/6717/>

**Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в ней предусмотрены различные виды конструктивной деятельности детей: конструирование из различных видов конструктора; программирование NXT-G, ARDUINO, разработка проектов. В процессе конструирования и программировании дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев навыками сегодня, обучающиеся, смогут применить их с нужным эффектом в дальнейшей трудовой деятельности. Дополнительная общеобразовательная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать**

мастером, исследователем, новатором. А также эффективная форма взаимодействия «ученик – ученик», где активно развивается преемственность между разновозрастными группами ребят.

**Отличительные особенности программы.** Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3, LegoWedo как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

**Объем, срок освоения программы – 66 часов**

5 класс	33 часа в год
6 класс	33 часа в год

**Срок освоения программы** – Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» общеинтеллектуальной направленности рассчитана на 1 год обучения.

**Формы организации образовательного процесса.** Теоретические: комбинированное занятие, мини-конференция; *практические:* практические работы, эксперимент, наблюдение и т.д. Каждое занятие включает в себя познавательную часть, практические задания. После каждого занятия предусмотрено домашнее задание, которое предполагает либо закрепление полученных знаний и умений, либо выполнение подобных заданий в новых условиях.

**Технология обучения: *Method case – study***, или метод конкретных ситуаций (от англ. case – случай, ситуация), - это метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на решении конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Таким образом, учащиеся будут решать конкретные задачи, с использованием разнообразных методов обучения.

Методы и приёмы	Содержание деятельности
Моделирование	Построение модели ситуации
Системный анализ	Системное представление и анализ ситуации
Мыслительный эксперимент	Способ получения знания о ситуации посредством её мысленного преобразования
Метод описания	Создание описания ситуации
Метод	Создание упорядоченных перечней свойств,

классификации	составляющих ситуации
Игровые методы	Представление вариантов поведения героев в ситуации
«Мозговой штурм»	Генерирование идей относительно ситуации
Дискуссия	Обмен взглядами по поводу проблемы и путей её решения

### Режим занятий

Класс	Число занятий в неделю	Продолжительность занятий в день
5 класс	1	40 минут
6 класс	1	40 минут

### Цель и задачи программы

**Цель** данной программы состоит в обучении основам конструирования и программирования, формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения.

#### **Задачи:**

##### Образовательные:

познакомить с алгоритмом работы над конструированием роботов; знать основные датчики, способами формулировки проблемы, проблемных вопросов; научить определять цель, ставить задачи, составлять и реализовывать план проекта; знать и уметь пользоваться различными источниками информации, ресурсами; оценивать свои и чужие результаты; составлять отчет о ходе конструирования, делать выводы; иметь представление о рисках, их возникновении и преодолении; проводить рефлексию своей деятельности.

##### Развивающие:

стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка; развивать мелкую моторику; способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков; способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям; формировать универсальные учебные действия; самостоятельно применять, пополнять и систематизировать, обобщать полученные знания; развитие мышления, способности наблюдать и делать выводы.

##### Воспитательные:

способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

способствовать повышению личной уверенности учащегося, его самореализации и рефлексии; развивать у учащихся сознание значимости коллективной работы для получения результата, роли сотрудничества, совместной деятельности в процессе выполнения технических заданий; вдохновлять детей на развитие коммуникабельности; дать возможность учащимся проявить себя.

### Содержание программы

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LegoMindstorms EV3, LegoWedo. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms, LegoWedo. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот EV3.

Конструктор LEGO Mindstorms, LegoWedo позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера EV3., который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в EV3. заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение. Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

#### Учебно-тематический план 5-6 класс

№ п/п	Блок	Название	Кол-во час	Кейс	Название	Кол-во часов
1.	Блок 1.	Лего-конструирование	17	Кейс 1.	Основы построения конструкций	4
2.				Кейс 2.	Простые механизмы и их применение	4
3.				Кейс 3.	Ременные, зубчатые и червячные передачи	7
4.	Блок 2.	Робототехника	16	Кейс 4.	Основы работы с микрокомпьютером EV3	6
5.				Кейс 5.	Конструирование и программирование моделей роботов	8
		<b>Итого</b>	<b>33</b>			<b>29</b>

#### Содержание учебного плана 5-6 классы

##### Блок 1. Лего-конструирование - 17 часов

##### Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.

История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego.

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки. Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа 3D-моделирования и конструирования). Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели. Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось. Понятие о рычагах. Основные определения. Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи. Наблюдение и проведение эксперимента. Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике. Изучение свойств червячной передачи. Построение модели по образцу

## **Блок 2. Робототехника - 16 часов**

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов. Понятие команды, программы и программирования. Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Датчики конструкторов Lego на базе компьютера EV3, аппаратный и программный состав конструкторов Lego на базе компьютера EV3, сервомотор EV3.

Техника безопасности при работе с микрокомпьютером EV3. Технические характеристики. Выбор батареек. Энергосберегающий режим. Удаление всех программ. Назначение пиктограмм главного меню EV3. Кнопки управления. Принцип работы датчика касания. Назначение датчика освещенности и его возможности. Назначение датчиков и их технические характеристики. Строение сервомотора. Основные технические характеристики и возможности применения сервомотора. Знакомство с командами сервомотора. Функциональное назначение ламп  
Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.). Использование интерфейса и главного меню EV3. Команды управления моторами в EV3 Program.

Сборка робота с датчиком звука: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика звука. Использование интерфейса и главного меню EV3. Команды управления моторами в EV3 Program.

Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робот «Длинномер», путем добавления датчика расстояния. Использование интерфейса и главного меню EV3. Команды управления моторами в EV3 Program.

Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и главного меню EV3. Команды управления моторами в EV3 Program.

## Планируемые результаты

Личностные	Регулятивные	Коммуникативные	Познавательные
<p>Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлому и настоящему многонационального народа России; знание культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной.</p>	<p>Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.</p> <p>Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.</p> <p>Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p> <p>Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.</p> <p>Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.</p>	<p>Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.</p> <p>Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.</p>	<p>Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.</p> <p>Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.</p>

### Тематическое планирование 5-6 класс

№ п/п	№ п/п	Название темы	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1.	1.1.1	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.	1	1	-
2.	1.1.2	Состав набора LEGO Mindstorms EV3 45544	1	0,5	0,5
3.	1.2.1	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении	1	0,5	0,5
4.	1.2.2	Освоение программы Lego Digital Designer	1	-	1
5.	1.2.3	Названия и назначения деталей	1	0,5	0,5
6.	1.2.4	Проект по теме «Конструкция»	1	0,5	0,5
7.	1.3.1	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси	1	0,5	0,5
8.	1.3.2	Рычаг и его применение	1	0,5	0,5
9.	1.3.3	Рычаги: правило равновесия рычага	1	0,5	0,5
10.	1.3.4	Проект по теме «Простые механизмы»	1	-	1
11.	1.4.1	Виды ременных передач	1	0,5	0,5
12.	1.4.2	Зубчатые колеса	1	0,5	0,5
13.	1.4.3	Зубчатые передачи	1	0,5	0,5
14.	1.4.4	Виды зубчатых передач	1	0,5	0,5
15.	1.4.5	Червячная передача	1	0,5	0,5
16.	1.4.6	Свойства червячной передачи	1	0,5	0,5
17.	1.4.7	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»	1	-	1

18.	2.5.1	Роботы вокруг нас	1	0,5	0,5
19.	2.5.2	Набор Lego Mindstorms Education 9797 LEGO Mindstorms EV3 45544	1	0,5	0,5
20.	2.6.1	Микропроцессор EV3 и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню EV3	1	0,5	0,5
21.	2.6.2	Главное меню EV3. Настройки	1	0,5	0,5
22.	2.6.3	Датчики касания и звука	1	0,5	0,5
23.	2.6.4	Датчики освещенности и расстояния	1	0,5	0,5
24.	2.6.5	Интерактивные сервомоторы	1	0,5	0,5
25.	2.6.6	Лампы	1		
26.	2.7.1	Конструирование первого робота. Работа с инструкциями	1	-	1
27.	2.7.2	Конструирование первого робота	1	-	1
28.	2.7.3	Программирование первого робота	1	-	1
29.	2.7.4	Конструирование и программирование робота с датчиком звука	1	-	1
30.	2.7.5	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер»	1	-	1
31.	2.7.6	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун»	1	-	1
32.	2.7.7	Конструирование и программирование робота с датчиком касания Конструирование и программирование робота с использованием ламп	1	-	1
33.	2.7.8	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники» (1 час)	1	-	1
		<b>Итого часов:</b>	<b>33</b>	<b>11</b>	<b>22</b>

## Условия реализации программы

### Материально-техническое оснащение занятий:

- Кабинет с вместимостью 10 человек для проведения занятий с площадью по нормам САНПиН;
- рабочий стол педагога 1 комплект;
- учебная мебель для учащихся 12 комплектов;
- ноутбуки с выходом в Интернет 12 шт.;
- мультимедийный проектор 1 шт.;
- экран 1 шт.;
- зона проведения испытаний собранных моделей и роботов комплект;
- место проведения групповых тренингов;
- комплекты специальной учебной литературы.

Используемый кабинет соответствует всем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам: хорошее освещение, периодическое проветривание, допустимая температура воздуха, и т.д.

### Информационное обеспечение:

- ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий;
- программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3.

Интернет ресурсы:

- LEGO Technic Tora no Maki [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/> (дата обращения: 25.04.2020).
- Lego Education [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.lego.com/education/> (дата обращения: 30.08.2020).
- Lego Digital Designer [Офиц. Сайт]. URL: <http://ldd.lego.com/> обращения: 10.05.2020).
- National Instruments [Офиц. Сайт]. URL: <http://russia.ni.com/> (дата обращения: 30.08.2020)

Количество детей в группе:

5 класс – не менее 12 человек;

6 класс – не менее 12 человек.

### Формы аттестации и контроля

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме защиты проектов.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

### Оценочные материалы (Приложение 2)

#### **Промежуточная аттестация:**

- практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов

#### **Критерии оценки:**

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

**Каждый критерий оценивается в 3 балла.**

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

**Итоговая аттестация:**

- практическая часть: в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов.

**Критерии оценки:**

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

**Каждый критерий оценивается в 4 балла.**

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

**Методические материалы**

На занятиях будут использованы следующие **методические материалы**:

- Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном классе для обучающихся (Приложение 1)
- Пошаговые инструкции по сборке разных моделей **лего роботов** (для конструктора версии mindstorm 8547)
- Источник <http://www.prorobot.ru/lego.php>.

## Список литературы

### Литература для педагога:

- Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
- Волкова С.В. «Конструирование», - М: «Просвещение», 2010г.
- Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
- Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику : практикум для 5-6 классов / Д. Г. Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 288 с. : [4]с. цв. вкл.
- Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» – [www.eidos.ru](http://www.eidos.ru).
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010

### Литература для учащихся:

- Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005 г.
- Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г.
- Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2003г.
- Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000г.

### Интернет- ресурсы:

- <http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/> (дата обращения 17.05.20)
- <http://www.prorobot.ru/> Роботы лего и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.20)
- <http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.20)

## **Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном классе для учащихся**

### **Общие положения:**

- К работе в компьютерном классе допускаются лица, ознакомленные с данной инструкцией по технике безопасности и правилам поведения.
- Работа учащихся в компьютерном классе разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
- Во время занятий посторонние лица могут находиться в классе только с разрешения преподавателя.
- Во время перемен между уроками проводится обязательное проветривание компьютерного кабинета с обязательным выходом учащихся из класса.
- Помните, что каждый учащийся в ответе за состояние своего рабочего места и сохранность размещенного на нем оборудования.

### **Перед началом работы необходимо:**

- Убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
- Разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
- Принять правильную рабочую позу.
- Посмотреть на индикатор монитора и системного блока и определить, включён или выключен компьютер. Переместите мышь, если компьютер находится в энергосберегающем состоянии или включить монитор, если он был выключен.

### **При работе в компьютерном классе категорически запрещается:**

- Находиться в классе в верхней одежде;
- Класть одежду и сумки на столы;
- Находиться в классе с напитками и едой;
- Располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
- Присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- Передвигать компьютеры и мониторы;
- Открывать системный блок;
- Включать и выключать компьютеры самостоятельно.
- Пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
- Перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- Ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
- Класть книги, тетради и другие вещи на клавиатуру, монитор и системный блок;
- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Приносить и запускать компьютерные игры.

### **Находясь в компьютерном классе, учащиеся обязаны:**

- Соблюдать тишину и порядок;
- Выполнять требования преподавателя и лаборанта;
- Находясь в сети работать только под своим именем и паролем;
- Соблюдать режим работы (согласно п. 9.4.2. Санитарных правил и норм);
- При появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;

- После окончания работы завершить все активные программы и корректно выключить компьютер;
- Оставить рабочее место чистым.

**Работая за компьютером, необходимо соблюдать правила:**

- Расстояние от экрана до глаз – 70 – 80 см (расстояние вытянутой руки);
- Вертикально прямая спина;
- Плечи опущены и расслаблены;
- Ноги на полу и не скрещены;
- Локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- Локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

**Требования безопасности в аварийных ситуациях:**

- При появлении программных ошибок или сбоях оборудования учащийся должен немедленно обратиться к преподавателю (лаборанту).
- При появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу, и сообщить преподавателю (лаборанту).

## Оценочные материалы

### Анкетирование 1

1. Вызывает ли у Вас интерес процесс учения?
  - А) всегда интересно;
  - Б) чаще всего интересно;
  - В) иногда возникает интерес;
  - Г) никогда не вызывал интереса;
  - Д) не думал об этом.
  
2. Какие учебные предметы Вам нравятся?
  - А) очень интересен: ...
  - Б) интересен: ...
  - В) совсем не интересен: ...
  
3. Почему этот (эти) предмет тебе интересен?
  - А) нравится преподаватель;
  - Б) нравится узнавать новое в этой области знаний;
  - В) могу отдохнуть, расслабиться;
  - Г) возможность общаться с друзьями;
  - Д) не ругает учитель;
  - Е) нравится получать хорошие оценки;
  - Ж) нравится процесс работы на уроке;
  - З) нравится добываться результата;
  - И) этот предмет нравится моим друзьям;
  - К) привлекает актуальность предмета;
  - Л) пригодится в жизни для будущей профессии.
  
4. Если Вам нравится учиться, то как проявляется этот интерес?
  - А) активно работаю на уроке;
  - Б) внимательно слушаю объяснения учителя;
  - В) читаю дополнительную литературу;
  - Г) занимаюсь в предметном кружке;
  - Д) изучаю дополнительную литературу;
  - Е) стремлюсь придумать что-либо новое, усовершенствовать.
  
5. Сколько времени Вы тратите на то, чтобы заниматься тем, что Вас интересует?
  - А) занимаюсь выбранным предметом только на уроке;
  - Б) самостоятельно занимаюсь дома;
  - В) углубляю свои знания на занятиях кружка в школе и вне школы;
  - Г) много занимаюсь дополнительно.
  
6. Как Вы поступите, если задано сложное задание, связанное с предметом Вашего интереса?
  - А) сразу спрошу ответ у других;
  - Б) попрошу подсказку;
  - В) постараюсь выполнить ее сам, если не смогу, попрошу помощи;
  - Г) во что бы то ни стало постараюсь выполнить сам.
  
7. Что Вас привлекает в предмете, который Вам интересен?

- А) меня интересуют новые факты, занимательные явления, о которых я могу узнать от других;
- Б) мне нравится разбираться в том, что и как происходит;
- В) мне интересно доходить до сути событий и явлений, выяснить, почему они происходят;
- Г) мне интересно, используя свои знания, придумывать, конструировать новое.

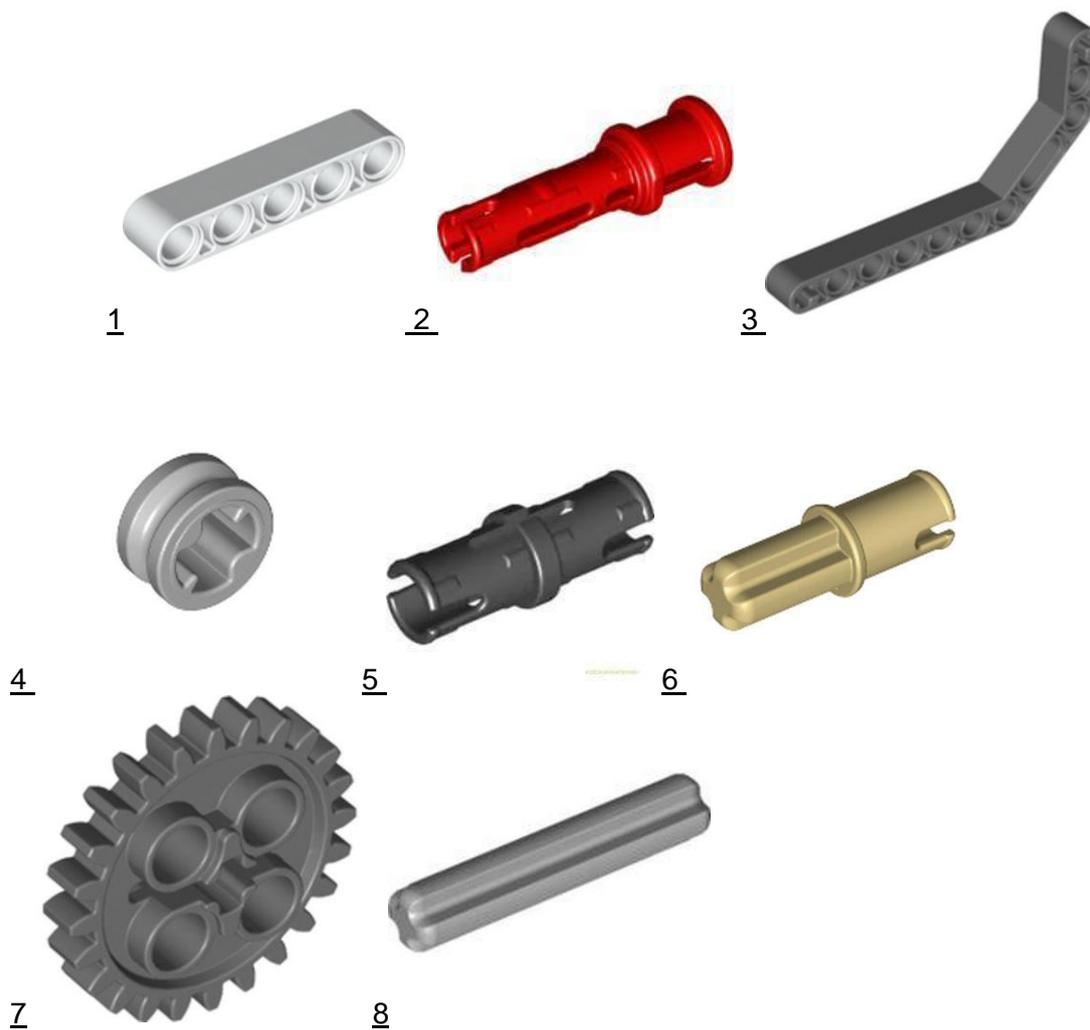
### Доклад 1

Темы докладов по робототехнике:

1. Современные роботы
2. Роботы в нашем доме
3. Развитие робототехники в России
4. Развитие робототехники в мире
5. Конструктор Лего

### Опрос 1.

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:

Задание №4. Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3:

### Практическая работа 1.

Сборка роботов по инструкции:

1. <https://дюц-гвардейск.рф/images/files/robo5.pdf>
2. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-rem-color-sensor-down-driving-base-d30ed30610c3d6647d56e17bc64cf6e2.pdf>
3. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-color-sensor-forward-driving-base-ce0bf1f7c9763c6457a641f579c9f18b.pdf>
4. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-rem-driving-base-79bebf16bd491186ea9c9069842155e.pdf>
5. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-gyro-sensor-driving-base-a521f8ebe355c281c006418395309e15.pdf>

6. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-medium-motor-driving-base-e66e2fc0d917485ef1aa023e8358e7a7.pdf>
7. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-touch-sensor-driving-base-4b82858ad3054e725caf23fffde42194.pdf>
8. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-ultrasonic-sensor-driving-base-61ffdfa461aee2470b8ddbeab16e2070.pdf>

### Практическая работа 2.

Сборка робота по своей собственной задумке

### Практическая работа 3.

Скачать и установить приложение на телефон:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lego.mindstorms.ev3programmer&hl=ru>

Использование приложения для перемещения по школе, обходя различные препятствия

### Опрос 2.

Назовите датчики и их функции



### Практическая работа 4

www.exoforce.ru LME-EV3\_Coding-activities\_1.1\_ru-RU.pdf

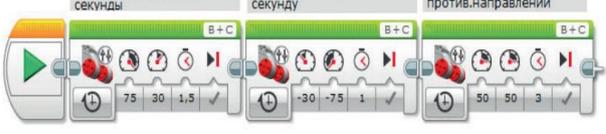
# Занятие 1

## План урока

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ  
РЕШЕНИЯ: CS LESSON 1  
ВКЛАДКА: MAIN 1

Сделайте разворот в три приема используя управление и время

Поворот вправо и остановка через 1.5 секунды	Обратный разворот влево и остановка через 1 секунду	Теперь надо поехать вперед в против.направлении
--	---	---



В+C В+C В+C

75 30 1.5 -30 -75 1 50 50 3

### ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2

18:53 30.08.2020

www.exoforce.ru LME-EV3\_Coding-activities\_1.1\_ru-RU.pdf

Задним ходом.

- Продемонстрируйте блок ожидания и то, как его можно использовать с ультразвуковым датчиком.
- Ученики должны усовершенствовать программу таким образом, чтобы мобильный колесный робот останавливался в заданной точке в ответ на сигнал ультразвукового датчика.
- Поясните, что их программы имитируют действия водителя, нажимающего на тормоза, когда сдающий назад автомобиль приближается к препятствию.

**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 1**  
**ВКЛАДКА: MAIN 2**

Сделайте разворот в три приема используя управление и время. Добавьте ультразвуковой датчик как парковочный датчик

Поворот вправо и остановка через 1.5 секунды

Обратный разворот влево

Ожидание ультразвугового датчика для определения помехи

Остановка на 1 секунду. (Выключаем моторы, Ждем 1 секунду)

Теперь надо поехать вперед в против. направлении

18:54 30.08.2020

www.exoforce.ru LME-EV3\_Coding-activities\_1.1\_ru-RU.pdf

**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 3**  
**ВКЛАДКА: MAIN 1**

Двигаемся вперед с выбранной мощностью

Ожидание датчика касания (моделируем переключение на заднюю)

Стоп

Ожидание на 1 секунду

Активируем "огни заднего хода". (Яртарный свет на блоке EV3)

Двигаемся назад 2 секунды

Моделируем задний ход и предупреждающие сигнальные огни

**ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2**

- Предложите применить в качестве "главной передачи" еще один датчик касания.
- Продемонстрируйте классу возможность использования дополнительного датчика касания

18:59 30.08.2020

Представленные программы являются первоначальными для ознакомления детей, в дальнейшем они сами начинают экспериментировать с различными блоками, под руководством руководителя.

## Правила 1.

### 1. Общие правила

- 1.1. Робот должен вытолкнуть робота-соперника за черную линию (За пределы поля).
- 1.2. После начала состязания роботы должны двигаться по направлению друг к другу до столкновения.
- 1.3. После столкновения роботы должны пытаться контактировать друг с другом.
- 1.4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.
- 1.5. Два автономных робота выставляются на ринг (круглое поле). Роботы пытаются вытолкнуть соперника за пределы ринга.
- 1.6. Робот, выигравший большее количество раундов, выигрывает матч.
- 1.7. При игре «каждый с каждым», лучшим считается робот выигравший большее количество матчей.
- 1.8. При большом количестве участников можно организовывать ранжирование по «олимпийской системе» (на вылет).

### 2. Робот

2.1. Роботы должны быть построены с использованием только деталей конструкторов ЛЕГО Перворобот (LEGO-Mindstorms)

2.2. Во время всего раунда:

Размер робота не должен превышать 25x25x25см.

Вес робота не должен превышать 1кг.

2.3. Робот, по мнению судий, намерено повреждающий других роботов, или как-либо повреждающий покрытие поля, будет дисквалифицирован на всё время состязаний.

2.4. В конструкции робота строго запрещено использовать:

Клеящие вещества.

2.5. Перед матчем роботы проверяются на габариты и вес.

2.6. Робот может иметь множество программ, из которых оператор может выбирать каждый раунд.

2.7. Между матчами разрешено изменять конструкцию и программы роботов.

### **3. Поле**

3.1. Белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 5 см.

3.2. В круге, красными полосками отмечены стартовые зоны роботов.

3.3. Красной точкой отмечен центр круга.

3.4. Поле размещено на подиуме высотой 16 мм.

### **4. Проведение Соревнований**

4.1. Соревнования состоят из серии матчей. Матч определяет, из двух участвующих в нём роботов, наиболее сильного. Матч состоит из 3 раундов по 30 секунд. Матч выигрывает робот выигравший большее количество раундов. Судья может использовать дополнительный раунд для разъяснения спорных ситуаций.

4.2. Раунды проводятся подряд.

4.3. В начале раунда роботы выставляются за красными полосами (от центра ринга) в своих стартовых зонах, все касающиеся поля части робота должны находиться внутри стартовой зоны.

4.4. По команде судьи отдаётся сигнал на запуск роботов, при этом операторы роботов должны запустить программу на роботах и отойти от поля более чем на 1 метр в течение 5 секунд. За эти же 5 секунд роботы должны проехать по прямой и столкнуться друг с другом.

4.5. Для начинающих: После столкновения роботы не могут маневрировать по рингу.

4.6. Для опытных: После столкновения роботы могут маневрировать по рингу как угодно.

4.7. Если роботы не сталкиваются в течение 5 секунд после начала раунда, то робот из-за которого, по мнению судьи, не происходит столкновения, считается проигравшим в раунде. Если роботы едут по прямой и не успевают столкнуться за 5 секунд, то робот, находящийся ближе к своей стартовой зоне, считается проигравшим в раунде.

### **5. Правила отбора победителя**

5.1. Если робот не двигается, не находясь в контакте с другим роботом, больше 10 сек, то он считается проигравшим в раунде.

5.2. При касании любой части робота (даже не присоединённой к роботу) за пределы чёрной каёмки, робота засчитывается проигрыш в раунде.

5.3. Если по окончании раунда ни один робот не будет вытолкнут за пределы круга, то выигравшим раунд считается робот, находящийся ближе всего к центру круга.

5.4. Если победитель не может быть определен способами, описанными выше, решение о победе или переигровке принимает судья состязания.

### **6. Судейство**

- 6.1. Организаторы оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.
- 6.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.
- 6.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.
- 6.4. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.
- 6.5. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.
- 6.6. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.
- 6.7. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 10 секунд.

### **Анкетирование 2.**

Анкета для оценки уровня школьной мотивации Н. Лускановой

1. Тебе нравится в школе?
  - не очень
  - нравится
  - не нравится
2. Утром, когда ты просыпаешься, ты всегда с радостью идешь в школу или тебе часто хочется остаться дома?
  - чаще хочется остаться дома
  - бывает по-разному
  - иду с радостью
3. Если бы учитель сказал, что завтра в школу не обязательно приходить всем ученикам, что желающие могут остаться дома, ты пошел бы в школу или остался дома?
  - не знаю
  - остался бы дома
  - пошел бы в школу
4. Тебе нравится, когда у вас отменяют какие-нибудь уроки?
  - не нравится
  - бывает по-разному
  - нравится
5. Ты хотел бы, чтобы тебе не задавали домашних заданий?
  - хотел бы
  - не хотел бы
  - не знаю
6. Ты хотел бы, чтобы в школе остались одни перемены?
  - не знаю
  - не хотел бы
  - хотел бы
7. Ты часто рассказываешь о школе родителям?
  - часто
  - редко
  - не рассказываю
8. Ты хотел бы, чтобы у тебя был менее строгий учитель?
  - точно не знаю

- хотел бы
  - не хотел бы
9. У тебя в классе много друзей?
- мало
  - много
  - нет друзей
10. Тебе нравятся твои одноклассники?
- нравятся
  - не очень
  - не нравятся

### Ключ

Количество баллов, которые можно получить за каждый из трех ответов на вопросы анкеты.

№ вопроса	оценка за 1-й ответ	оценка за 2-й ответ	оценка за 3-й ответ
1	1	3	0
2	0	1	3
3	1	0	3
4	3	1	0
5	0	3	1
6	1	3	0
7	3	1	0
8	1	0	3
9	1	3	0
10	3	1	0

**Первый уровень.** 25-30 баллов – высокий уровень школьной мотивации, учебной активности.

**Второй уровень.** 20-24 балла – хорошая школьная мотивация.

**Третий уровень.** 15-19 баллов – положительное отношение к школе, но школа привлекает таких детей внеучебной деятельностью.

**Четвертый уровень.** 10-14 баллов – низкая школьная мотивация.

**Пятый уровень.** Ниже 10 баллов – негативное отношение к школе, школьная дезадаптация.

### Практическая работа 5.

Сборка робота по инструкции: <https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/pdf/small-robot-45544.pdf>

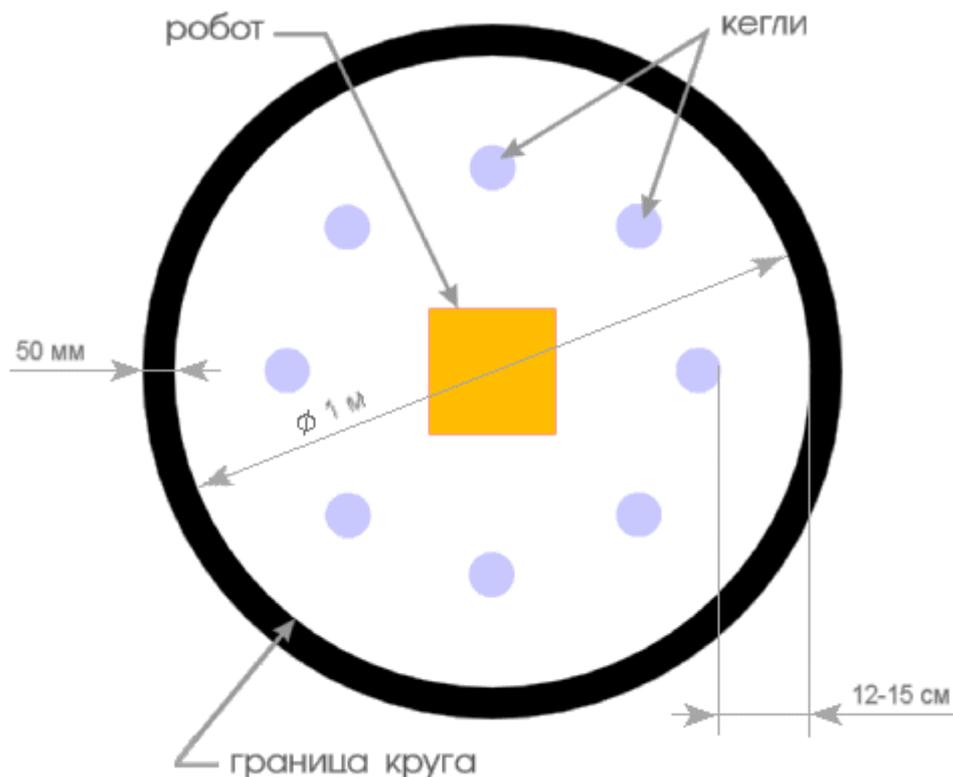
### Практическая групповая работа 6.

Усовершенствование робота из практической работы № 5.

#### Правила 2.

##### 1. Условия состязания

1. За наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 5 секунд за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть расположенные в нем кегли.
2. На очистку ринга от кеглей дается максимум 2 минуты.
3. Если робот полностью выйдет за линию круга более чем на 5 секунд, попытка не засчитывается.
4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов, кеглей или ринга.



## 2. Ринг

1. Цвет ринга - светлый.
2. Цвет ограничительной линии - черный.
3. Диаметр ринга - 1 м (белый круг).
4. Ширина ограничительной линии - 50 мм.

## 3. Кегли

1. Кегли представляют собой жестяные цилиндры и изготовлены из пустых стандартных жестяных банок (330 мл), используемых для напитков.
2. Диаметр кегли - 70 мм.
3. Высота кегли - 120 мм.
4. Вес кегли - не более 50 гр.
5. Цвет кегли - белый.

## 4. Робот

1. Максимальная ширина робота 20 см, длина - 20 см.
2. Высота и вес робота не ограничены.
3. Робот должен быть автономным.
4. Во время соревнования размеры робота должны оставаться неизменными и не должны выходить за пределы 20 x 20 см.
5. Робот не должен иметь никаких приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.).
6. Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом.
7. Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на корпусе робота для сбора кеглей.

## 5. Игра

1. Робот помещается строго в центр ринга.
2. На ринге устанавливается 8 кеглей.
3. Кегли равномерно расставляются внутри окружности ринга. На каждую четверть круга должно приходиться не более 2-х кеглей. Кегли ставятся не ближе 12 см. и не далее 15 см. от черной ограничительной линии. Перед

началом игры участник состязания может поправить расположение кеглей. Окончательная расстановка кеглей принимается судьей соревнования.

4. Цель робота состоит в том, чтобы вытолкнуть кегли за пределы круга, ограниченного линией.
5. Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.
6. Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга в случае обратного закатывания.
7. Робот должен быть включен или инициализирован вручную в начале состязания по команде судьи, после чего в его работу нельзя вмешиваться. Запрещено дистанционное управление или подача роботу любых команд.

#### ***6. Правила отбора победителя***

1. Каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований).
2. В зачет принимается лучшее время из попыток или максимальное число вытолкнутых кеглей за отведенное время.
3. Победителем объявляется команда, чей робот затратил на очистку ринга от кеглей наименьшее время, или, если ни одна команда не справилась с полной очисткой ринга, команда, чей робот вытолкнул за пределы ринга наибольшее количество кеглей.