

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
Черчетская средняя общеобразовательная школа

«Принято»  
На заседании педсовета СОШ  
протокол № 1, от 26.08.2024 г.

«Утверждаю»  
Директор МКОУ  
Черчетской СОШ  
\_\_\_\_\_/Огородникова Г.И./  
Приказ № 66  
«26» августа 2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
Кружок  
«Основы робототехники» реализуемая на базе «Центра «Точка роста»  
естественно-научной и технологической направленности



Возраст детей: 7-11 классы (13-17,5 лет) срок  
реализации: 5 лет

Разработчик:  
Османова Марина Экрамовна,  
учитель информатики и физики

Черчет  
2024 год

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» для 8-11 классов (далее Программа) МКОУ Черчетской СОШ составлена на основании следующих документов:

1. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273ФЗ;
2. Указ Президента РФ от 07.05.2012 №204 «О национальных и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;
3. Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. №474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;
4. Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 г. №1642;
5. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная приказом Министерства просвещения от 03.09.2019 г. №467;
6. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам, утвержденный приказом Министерства просвещения от 09.11.2018 г. №196;
7. Правила оказания платных образовательных услуг, утвержденные постановлением Правительства РФ от 15.09.2020 г. №1441;
8. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 г. №882/391;
9. Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. №816;
10. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. №2 №Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи).

Направленность программы	Техническая
Уровень программы	Базовый
Форма организации	Кружок

Адресат программы	<p>Программа «Робототехника» предназначена для детей от 13 до 17,5 лет.</p> <p>Принимаются все желающие. При поступлении учащиеся не проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и готовности к освоению Программы, но по его результатам учащимся подбираются задания разного уровня сложности для обеспечения успешности каждого ребенка. Данная Программа построена таким образом, чтобы дети могли заниматься</p>
	<p>в коллективе несколько лет, переходя из одной возрастной группы в другую, получая новые знания, приобретая умения, соответствующие их возрастным возможностям.</p> <p>Возможно участие детей с ОВЗ и детей-инвалидов.</p>
Наполняемость группы	От 5 до 15 учащихся
Объем и срок реализации программы	<p>Программа предназначена для детей 13-17,5 лет и рассчитана на 5 лет обучения.</p> <p>Программа рассчитана на 170 ч. Количество учебных часов в неделю – 1 час, 1-5 год обучения – по 34 часа.</p>
Актуальность программы	<p>Актуальность Программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технического развития школьников, материально-технические условия для реализации которых имеются на базе нашей ОО. Также актуальность обусловлена потребностью общества в формировании культуры конструкторско-исследовательской деятельности и освоения приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами (базовый набор конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3).</p> <p>В процессе обучения по Программе учащиеся учатся согласованным действиям, взаимовыручке, умению подчинять свои желания интересам коллектива.</p>

<p>Педагогическая целесообразность</p>	<p>Педагогическая целесообразность Программы обусловлена тем, что занятия по данной Программе рассчитана на ознакомление и практическое освоение учащихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов, со средой программирования EV3;</li> <li>- с основами программирования и составления алгоритмов;</li> <li>- использование системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;</li> <li>- специальных знаний, необходимых для проведения самостоятельных исследований и выполнения конструкций роботов; - умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей результатом решения каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.</li> </ul> <p>Обучаясь по данной Программе у учащихся развиваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерес к изучению техники, присущих ей закономерностей; поддерживать самостоятельность и активность детей в познании мира технических конструкций и механизмов, навыков конструирования и программирования;</li> <li>- умения проектно-исследовательской деятельности;</li> <li>- познавательные и творческие способности учащихся, их креативное мышление и пространственное воображение.</li> </ul> <p>Занятия направлены на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;</li> <li>- воспитание у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;</li> <li>- формирование навыков работы в команде.</li> </ul>
--	--

--	--

<p>Отличительные черты</p>	<p>Новизна программы в том, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно - технической и эстетической культуры. Эта программа не даёт ребёнку “уйти в виртуальный мир”, учит видеть красоту и привлекательность реального мира. Отличительной особенностью является и использование нестандартных материалов при выполнении различных проектов. Конструктор LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет школьникам получить результат в пределах одной пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3. При освоении данного курса желательны наличие у учащихся знаний основ работы с компьютером, личностных качеств – таких как старательность, аккуратность, целеустремленность.</p> <p>Используя персональный компьютер, LEGO-элементы из конструктора ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Робот функционирует автономно, достаточно загрузить управляющую программу в специальный LEGO-компьютер и присоединить его к модели робота, EV3 работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа; получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, он управляет работой моторов.</p>
<p>Возрастные и индивидуальные особенности учащихся</p>	<p>Программа учитывает возрастные и индивидуальные особенности учащихся, особенности психофизического развития школьников. Занятия в кружке «Робототехника» преследует деятельностный подход к обучению, развитию, воспитанию учащихся средствами интеграции, т.е. в течение обучения по программе дети остаются вовлеченными в продуктивную созидательную деятельность, позволяющую им с одной стороны выступать в качестве исполнителей, а с другой - управленцев. Это требует от учащихся самостоятельности, внутренней свободы, оригинальности мышления. воспитательное значение - он способствует выработке у учащихся доброжелательного отношения к окружающим, учит правилам поведения.</p>
<p>Формы организации образовательного процесса</p>	<p>Форма обучения: очная, возможно с применением дистанционных образовательных технологий.</p> <p>Форма проведения занятий: коллективные, групповые, парные, индивидуальные.</p> <p>Индивидуальная самостоятельная форма работы, позволяет осуществить индивидуальный подход к ребёнку на учебных занятиях.</p> <p>Групповая форма: учебные занятия, творческие проекты.</p> <p>Коллективная, которая учит сотворчеству, позволяет развивать в</p>

	<p>детях чувство ответственности, сопереживания, подчиняя свои интересы общей цели, помогает повысить их самооценку (совместная деятельность на учебных занятиях, творческих проектах).</p> <p>Парная, предполагающая совместное творчество ученика и педагога, что способствует формированию доверительных отношений между взрослым и ребёнком.</p>
Режим занятий	<p>1 занятие в неделю. Одно учебное занятие длится 40 минут. Продолжительность занятия при использовании компьютерной техники.</p>
Место проведения	<p>Занятия проводятся в компьютерном классе.</p>

<p>Формы и методы реализации образовательной программы</p>	<p>Работа с легоконструированием - процесс трудоемкий, требующий исследовательского развитого мышления, фантазии, планомерных действий, умения анализировать и прогнозировать результат. Не все дети обладают этими качествами.</p> <p>Поэтому все этапы продуманы и выбран наиболее рациональный ритм обучения. Процесс обучения построен от простого к сложному. На простых и малых формах отрабатываются приемы работы с Лего не только по инструкции, что позволяет постепенно побуждать детей к творчеству, дать возможность поверить в свои силы, полюбить этот вид творчества и пробудить желание заниматься дальше. Необходимо развивать личность ребенка, уверенность в его силах, предоставлять ему возможность показать лучшие, наиболее удачные работы на выставках, показах. По мере овладения навыками работы приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами (базовый набор конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3), ребята показывают свои спектакли на различных мероприятиях.</p> <p>Форма проведения занятий может быть различной:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебное занятие;</li> <li>- творческая мастерская;</li> <li>- мастер-класс;</li> <li>- посещение виртуальных уроков.</li> </ul> <p>Занятия построены таким образом, что теоретические и практические занятия даются всей группе. Дальнейшая работа ведется с каждым учащимся индивидуально, учитывая его возможности, возрастные и личностные особенности. Теоретические вопросы включаются в практические занятия и являются каналом для творческой инициативы ребенка.</p> <p>Теоретическая часть занятия включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку целей и объяснение задач;</li> <li>- создание условий для развития познавательной самостоятельности учащихся (желательно добиваться, чтобы дети сами определяли цели, методы, осуществляли контроль);</li> <li>- изложение нового материала (проводится в форме беседы на основе уже пройденного материала и полученных ранее знаний, с показом новых приемов).</li> </ul> <p>Практическая часть занятий строится на основе следующих принципов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доступности - «от простого к сложному»;</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наглядности;</li> <li>- индивидуального подхода к каждому учащемуся; -</li> </ul> <p>организации взаимопомощи в выполнении работ; - многократного повторения.</p> <p>По каждому показательному исследовательскому проекту все члены коллектива высказывают свое мнение: разбирают достоинства и недостатки, что помогает всем учащимся еще раз закрепить полученные знания и учесть возможные ошибки.</p> <p>Требования к качеству создания проектов повышаются медленно и постепенно. Это позволяет достичь хороших результатов обучения.</p> <p>В конце каждого занятия проводится анализ работы и дается оценка.</p> <p><i>Информационно-коммуникационные технологии.</i></p> <p>Дистанционные образовательные технологии с неограниченными возможностями информационных ресурсов позволяют использовать наглядность еще более качественно и эффективно.</p> <p>Использование <i>игровых технологий</i> в образовательном процессе позволяет развивать у учащихся внимание, память, воображение, развивать коммуникативные и творческие способности. Сюда входят игры и упражнения на развитие памяти, внимания, творческого воображения, игры на развитие эмоциональной сферы, игры на взаимодействие, экспромт-театр и т.д. Занятия в игровой форме позволяют поддерживать интерес к занятию у учащихся.</p> <p><i>Технология сотрудничества</i> основана на использовании различных методических стратегий и приемов моделирования ситуаций реального мира при создании проектов: «Движение по заданной траектории (разные уровни сложности)», «Лабиринт», соревнование роботов на тестовом поле, конструирование собственной модели робота, программирование и испытание собственной модели робота. При разработке данной программы учитывались физические и психологические особенности учащихся, поэтому в программе применяются <i>здоровьесберегающие технологии</i>.</p>
Цель программы	Формирование культуры конструкторско-исследовательской деятельности и освоение приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами (базовый набор конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3).
Задачи программы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов, со средой программирования EV3;</li> <li>2. Познакомить учащихся с основами программирования и составления алгоритмов; Научить использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;</li> <li>3. Обучить детей специальным знаниям, необходимым для проведения самостоятельных исследований и выполнения конструкций роботов;</li> <li>4. Сформировать умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей результатом решения каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;</li> <li>5. Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем, коллективному творчеству.</li> </ol>

Ожидаемые	В ходе изучения курса формируются и получают развитие метапредметные результаты, такие как:
-----------	---

<p>результаты</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;</li> <li>- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; - владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;</li> <li>- 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;</li> <li>- формирование и развитие компетентности в области использования информационно- коммуникационных технологий (далее ИКТкомпетенции).</li> </ul> <p>Личностные результаты, такие как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;</li> <li>- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.</li> </ul> <p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.</li> </ul> <p>-конструирование простых моделей роботов, программирование основных действий робота (движение по прямой и кривой траектории, применение датчиков, входящих в основной набор конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3.) С теоретической точки зрения учащиеся должны освоить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы;</li> <li>- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;</li> <li>- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;</li> <li>- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;</li> <li>- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;</li> </ul> <p>основные приемы конструирования роботов; - конструктивные особенности различных роботов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- как передавать программы в EV3;</li> <li>- как использовать созданные программы;</li> <li>- самостоятельно решать технические задачи в процессе</li> </ul>
-------------------	---

	<p>конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;</li> <li>- создавать программы на компьютере для различных роботов; корректировать программы при необходимости; - демонстрировать технические возможности роботов; С практической точки зрения учащиеся должны:</li> <li>- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);</li> <li>- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.); - создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;</li> <li>- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы EV3;</li> <li>- передавать (загружать) программы в EV3;</li> <li>-корректировать программы при необходимости; - демонстрировать технические возможности роботов.</li> </ul>
Форма контроля	<p>Входной контроль (сентябрь) в форме опроса при комплектовании группы с целью выявления «начального уровня» (готовности) к освоению Программы, 2-5 годы обучения в форме проектной деятельности.</p> <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>1 год обучения – тестирование, конструирование простейшей модели;</p> <p>2 год -5 год обучения – творческие исследовательские проекты.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – участие в проектах, выставках технического творчества.</p>

## 2. Учебный план

### 1 год обучения

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1	<b>Введение в робототехнику</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

1.1	Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. История робототехники.	1	0,5	0,5	
1.2	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.	1	0,5	0,5	
2	<b>Конструирование простейшей модели. Программирование модуля EV3</b>	<b>3</b>			
2.1	Механика механизмов и машин. Сборка модели робота по инструкции.	1		1	
2.2	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.	1	0,5	0,5	
2.3	Запись программы модуля EV3 и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.	1	0,5	0,5	
3	<b>Простейшие программные структуры – линейные алгоритмы</b>	<b>11</b>			
3.1	Краткий обзор программирования. Линейные алгоритмы при программировании траектории движения робота.	2	1	1	
3.2	Настройка конфигурации блоков. Перемещение по прямой.	3	0,5	2,5	
3.3	Движение по кривой, повороты на 90° и 180°.	3	0,5	2,5	
3.4	Перемещение объекта.	3	0,5	2,5	
4	<b>Датчики конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 EDU</b>	<b>8</b>			
	Основные датчики конструктора LEGO MINDSTORMS EV3, их назначение.	1	1		
	Датчик цвета.	2		2	
	Гироскопический датчик.	1		1	
	Ультразвуковой датчик.	2		2	
	Датчик касания.	2		2	

5	<b>Самостоятельная проектная деятельность</b>	<b>10</b>			
	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг», «Кегельринг quadro». Соревнование роботов на тестовом поле.	4		4	Соревнование роботов на тестовом поле.
	Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.	5		5	
	Подведение итогов работы учащихся. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.	1		1	Итоговая выставка
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>5,5</b>	<b>28,5</b>	

## 2 год обучения

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1	<b>Введение</b>	<b>2</b>			
1.1	Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект.	1	0,5	0,5	
1.2	Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. Управление роботами. Методы общения с роботом.	1	0,5	0,5	
2	<b>Программирование. Структуры «Условие» и «Цикл»</b>	<b>20</b>			
2.1	Многозадачность. Одновременное выполнение различных действий.	4	1	3	
2.2	Циклы, виды циклов, условия продолжения цикла. Использование блока цикла для повторения серии действий. Прерывание цикла.	5	1	4	
2.3	Переключатель. Использование блока переключения для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчиков.	5	1	4	
2.4	Многопозиционный переключатель.	6	1	5	

	Использование нескольких условий для принятия решения в динамическом процессе				
3	<b>Самостоятельная проектная деятельность</b>	<b>12</b>			
	Работа над проектами «Движение по заданной траектории с препятствиями», «Сумо», «Траектория Пазл». Соревнование роботов на тестовом поле.	5	1	4	Соревнование роботов на тестовом поле.
	Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.	5	1	4	
	Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.	2		2	Итоговая конференция.
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	

### 3 год обучения

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1	<b>Введение</b>	<b>1</b>			
1.1	Роботы в современном мире. Автоматизированные и роботизированные системы. Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике.	1	1		
2	<b>Операции с данными.</b>	<b>20</b>			
2.1	Шины данных, типы шин данных.	2	1	1	
2.2	Случайная величина, ее использование для перемещения в случайно выбранном направлении и со случайной скоростью.	2	0,5	1,5	
2.3	Блоки датчиков. Использование блока датчиков для управления мощностью моторов в динамическом режиме.	2	0,5	1,5	

2.4	Текст. Отображение показаний датчиков в режиме реального времени и их объединение с текстом.	2	0,5	1,5	
2.5	Диапазон. Использование диапазона данных для выполнения различных действий.	2	0,5	1,5	
2.6	Использование математического блока для различных расчетов. Блок «сравнение», его использование в создании программ работы робота.	2	0,5	1,5	
2.7	Переменные. Использование переменных для хранения информации.	2	0,5	1,5	
2.8	Блок «Логические операции», использование условий И/ИЛИ для управления приводной платформой.	3	0,5	2,5	
2.9	Массивы. Использование нескольких значений, сохраненных в памяти EV3 для управления движением приводной платформы.	3	0,5	2,5	
3	<b>Самостоятельная проектная деятельность</b>	<b>13</b>			
3.1	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории (разные уровни сложности)», «Лабиринт». Соревнование роботов на тестовом поле.	5		5	Соревнование роботов на тестовом поле.
3.2	Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.	6		6	
3.3	Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.	2		2	Итоговая конференция
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	

**4 год обучения**

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1	<b>Введение</b>	<b>1</b>			
	Робототехника – новые горизонты. Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике.	1	1		
2	<b>Регистрация данных.</b>	<b>16</b>			
2.1	Способы регистрации данных. Регистрация данных в режиме осциллографа.	4	0,5	3,5	
2.2	Регистрация актуальных и удаленных данных. Регистрация данных модуля. Регистрация данных с использованием приводной платформы в автономном режиме.	4	0,5	3,5	
2.3	Расчет наборов данных, на основе данных, собранных с помощью датчиков.	4	0,5	3,5	
2.4	Использование среды программирования графиков для программирования приводной платформы на выполнение действий при сборе данных	4	0,5	3,5	
3	<b>Самостоятельная проектная деятельность</b>	<b>17</b>			
3.1	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории с подбором и транспортировкой предметов в определенном порядке», «Робобол»	7	1	6	Соревнование роботов на тестовом поле.
3.2	Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.	7		7	
3.3	Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.	3		3	Итоговая конференция
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	

**5 год обучения**

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1	<b>Введение</b>	<b>1</b>			
	Робототехнические проекты в современном мире. Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике.	1	1		
2	<b>Инструменты программного обеспечения модуля EV3.</b>	<b>10</b>			
2.1	Использование разнообразных инструментов, входящих в программное обеспечение конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.		0,5	1,5	
2.2	Создание звуковых файлов.		0,5	1,5	
2.3	Использование инструмента Мои блоки для группировки программируемых блоков в один блок.		0,5	2,5	
2.4	Создание изображений и отображение их на модуле EV3.		0,5	2,5	
3	<b>Самостоятельная проектная деятельность</b>	<b>23</b>			
3.1	Правила соревнований. Работа над проектами «Манипуляторы», «Поиск сокровищ».	9	1	8	Соревнование роботов на тестовом поле.
3.2	Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.	10		10	
3.3	Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.	4		4	Итоговая конференция
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	

**3. Календарный учебный график.**





Раздел 2. Регистрация данных.	3	4	4	4	1				
Раздел 3. Самостоятельная проектная деятельность					2	4	3	4	3
Промежуточная (итоговая) аттестация									1
Всего	4	4	4	4	3	4	3	4	4

### 5 год обучения

Раздел	Сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 1. Введение.	1								
Раздел 2. Инструменты программного обеспечения модуля EV3.	3	4	3						
Раздел 3. Самостоятельная проектная деятельность			1	4	3	4	3	4	2
Промежуточная (итоговая) аттестация									2
Всего	4	4	4	4	3	4	3	4	5

## 4. Содержание Программы.

### 1 год обучения.

#### Введение в робототехнику (2 ч).

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. История робототехники. Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Управление роботами. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

## **1. Конструирование простейшей модели. Программирование модуля EV3**

**(3 ч).**

Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.

## **2. Простейшие программные структуры – линейные алгоритмы**

**(11 ч).**

Краткий обзор программирования. Линейные алгоритмы при программировании траектории движения робота. Настройка конфигурации блоков. Перемещение по прямой, Движение по кривой, повороты на 90° и 180°. Перемещение объекта.

## **3. Датчики конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 EDU (8 ч).**

Основные датчики конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 EDU, их назначение. Датчик цвета.

Гироскопический датчик. Ультразвуковой датчик. Датчик касания.

## **4. Самостоятельная проектная деятельность (10 ч).**

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг», «Кегельринг квадро». Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

## **2 год обучения.**

### **1. Введение (2 ч)**

Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. Управление роботами. Методы общения с роботом.

### **2. Программирование. Структуры «Условие» и «Цикл» (20 ч).**

Многозадачность. Одновременное выполнение различных действий. Циклы, виды циклов, условия продолжения цикла. Использование блока цикла для повторения серии действий. Прерывание цикла. Переключатель. Использование блока переключения для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчиков. Многопозиционный переключатель.

Использование нескольких условий для принятия решения в динамическом процессе.

### **3. Самостоятельная проектная деятельность (12 ч).**

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории с препятствиями», «Сумо», «Траектория Пазл». Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание

собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

### **3 год обучения.**

#### **1. Введение (1 ч)**

Роботы в современном мире. Автоматизированные и роботизированные системы.

Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. **2. Операции с данными (20 ч).**

Шины данных, типы шин данных. Случайная величина, ее использование для перемещения в случайно выбранном направлении и со случайной скоростью. Блоки датчиков. Использование блока датчиков для управления мощностью моторов в динамическом режиме. Текст.

Отображение показаний датчиков в режиме реального времени и их объединение с текстом.

Диапазон. Использование диапазона данных для выполнения различных действий. Использование математического блока для различных расчетов. Блок «сравнение», его использование в создании программ работы робота. Переменные. Использование переменных для хранения информации. Блок «Логические операции», использование условий И/ИЛИ для управления приводной платформой. Массивы. Использование нескольких значений, сохраненных в памяти EV3 для управления движением приводной платформы.

#### **3. Самостоятельная проектная деятельность (13 ч).**

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории (разные уровни сложности)», «Лабиринт». Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

### **4 год обучения.**

#### **1. Введение (1 ч)**

Робототехника – новые горизонты. Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. **2. Регистрация данных (16 ч).**

Способы регистрации данных. Регистрация данных в режиме осциллографа. Регистрация актуальных данных. Регистрация удаленных данных. Регистрация данных модуля. Регистрация данных с использованием приводной платформы в автономном режиме. Расчет наборов данных, на основе данных, собранных с помощью датчиков.

Использование среды программирования графиков для программирования приводной платформы на выполнение действий при сборе данных.

### **3. Самостоятельная проектная деятельность (17 ч).**

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории с подбором и транспортировкой предметов в определенном порядке», «Робобол». Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

## **5 год обучения.**

### **1. Введение (1 ч)**

Робототехнические проекты в современном мире. Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике.

### **2. Инструменты программного обеспечения модуля EV3 (10 ч).**

Использование разнообразных инструментов, входящих в программное обеспечение конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Создание звуковых файлов. Использование инструмента Мои блоки для группировки программируемых блоков в один блок.

Создание изображений и отображение их на модуле EV3.

### **3. Самостоятельная проектная деятельность (23 ч).**

Правила соревнований. Работа над проектами «Манипуляторы», «Поиск сокровищ».

Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

## **5. Планируемые результаты.**

В ходе изучения курса формируются и получают развитие **метапредметные** результаты, такие как:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- 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;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

**Личностные результаты, такие как:**

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Предметные результаты:** формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете. Конструирование простых моделей роботов, программирование основных действий робота (движение по прямой и кривой траектории, применение датчиков, входящих в основной набор конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3.) С теоретической точки зрения учащиеся должны освоить:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; • виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в EV3;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов; С практической точки зрения учащиеся должны
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.); • создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы EV3;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

## **6. Организационно-педагогические условия.**

*Материально-техническое обеспечение.* Кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-экологическими требованиями на 15 человек (столы, стулья, шкафы для хранения комплектов Лего и методических пособий). Учебная мебель соответствует возрасту учащихся. Ноутбуки 4 шт, стационарные компьютеры. Видеопроектор. Принтер цветной и МФУ. Цифровой фотоаппарат. Комплекты разнообразных инструментов, входящих в программное обеспечение конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

*Методическое обеспечение.* Наглядные и дидактические материалы: шаблоны, эскизы, схемы, карточки, видеоматериалы, фотографии, материалы на флеш-накопителях, инструкции.

*Кадровое обеспечение.* Педагог дополнительного образования соответствует образовательному цензу.

*Информационное обеспечение.*

1. Робототехника в школе: Методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
2. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3.
3. Справочная система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms EV3.

### **Литература для обучающихся:**

4. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Секрет ткацкого станка / М.А. Стерхова. – М.: Лаборатория знаний, 2016.
5. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Посторонним вход воспрещен! / В.Г. Сафулин, Н.Г. Дорожкина. - М.: Лаборатория знаний, 2016.

6. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Тайный код Самюэля Морзе  
/ В.В. Тарапата. - М.: Лаборатория знаний, 2016.
7. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек – всему мера? / Н.Н.Зайцева, Е.А. Цуканова. - М.: Лаборатория знаний, 2016.
8. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике / Е.И. Рыжая, В.В. Удалов, В.В. Тарапата - М.: Лаборатория знаний, 2017.
9. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Домашний кассир / В.В. Тарапата. - М.: Лаборатория знаний, 2018.
10. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Волшебная палочка / В.В. Тарапата, А.А. Салахова, А.В. Красных. - М.: Лаборатория знаний, 2017.
11. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Который час? / А.А. Валуев. - М.: Лаборатория знаний, 2017.
12. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Робочист спешит на помощь! / А.А. Валуев. - М.: Лаборатория знаний, 2018.
13. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. В поисках сокровищ / Е.И. Рыжая, В.В. Удалов. - М.: Лаборатория знаний, 2017.
14. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Робот-шпион / А.А. Валуев. - М.: Лаборатория знаний, 2018.

### **Ресурсы Интернет:**

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. <http://www.prorobot.ru/>
4. <http://фгос-игра.пф/>
5. <http://nnxt.blogspot.ru/2013/04/ev3.html>
6. <http://www.nxtprograms.com/>
7. <http://www.kurganrobot.ru/reshaem zadachi/>
8. <http://robotbaza.ru/blogs/blog/instruktsii-po-sborke-lego-mindstorms-ev3>
9. <http://robot.uni-altai.ru/metodichka>
10. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/lego-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
11. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
12. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
13. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)
14. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / [http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post\\_21.html](http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)

15. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
16. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
17. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
18. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
19. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
20. Материалы сайтов
21. <http://www.prorobot.ru/lego.php> 22. <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
23. <http://www.239.ru/robot>
24. [http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)
25. [http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEMробототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEMробототехника)
26. <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
27. <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
28. <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

### **Оценочные материалы.**

Текущая и промежуточная аттестация не предусмотрены. Итоговая аттестация предусматривает организацию соревнований и проведение защиты творческих проектов, подготовка к которым осуществляется в течение всего года, на четвертый год обучения – краеведческая конференция по защите проектов.

### **Формы контроля**

1. Практические занятия
2. Соревнования
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 5-6 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота: о выяснение технической задачи, о определение путей решения технической задачи. Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

#### **Примерные темы проектов:**

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние 1 м
  - используя хотя бы один мотор
  - используя для передвижения колеса
  - а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
- вычислять среднюю скорость
  - а также может отображать на экране свою среднюю скорость
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
- на расстояние не менее 30 см
  - используя хотя бы один мотор
  - не используя для передвижения колеса
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
- издавать звук;
  - или отображать что-либо на экране модуля EV3.
9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
- чувствовать окружающую обстановку;
  - реагировать движением.
10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
  - реагировать на каждое условие различным поведением

### **Презентация группового проекта**

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

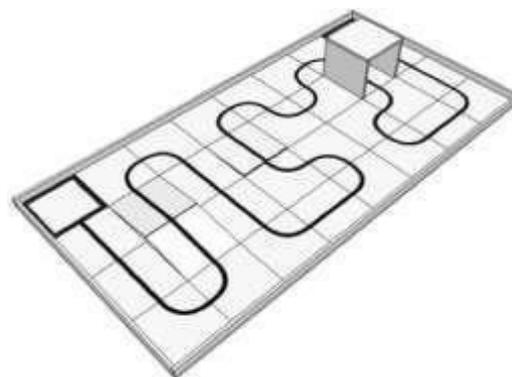
- тема и обоснование актуальности проекта;

- цель и задачи проектирования;
  - этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.
- Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации работа на основе определенных критериев.

### Правила и условия соревнований.

#### Траектория. Первый шаг в робототехнику.

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного проехать от зоны старта до зоны финиша по траектории, составленной из типовых элементов, преодолевая препятствия.



#### 1. Условия состязания

Робот должен набрать максимальное количество очков, двигаясь по черной линии траектории от зоны старта до зоны финиша.

Во время проведения попытки участники команд не должны касаться роботов. Если во время попытки робот съедет с черной линии, т.е. окажется всеми колесами или другими деталями, соприкасающимися с полем, с одной стороны линии, то попытка остановится (за исключением мест заранее оговоренных оргкомитетом) и робот получит очки, заработанные до этого момента.

Если во время попытки робот станет двигаться неконтролируемо или не сможет продолжить движение в течение 20 секунд, то получит очки, заработанные до этого момента.

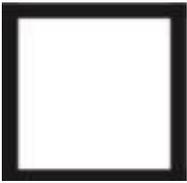
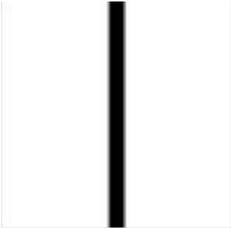
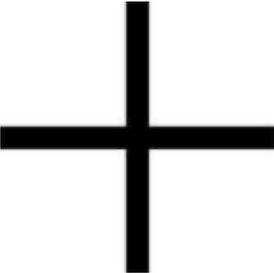
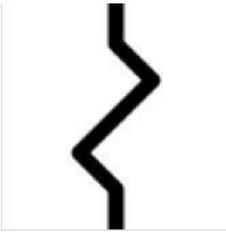
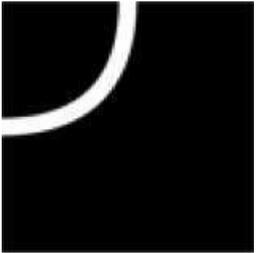
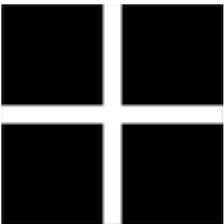
#### 2. Поле

Поле состоит из секций 300 x 300 мм на которых отмечена траектория по которой должен следовать робот.

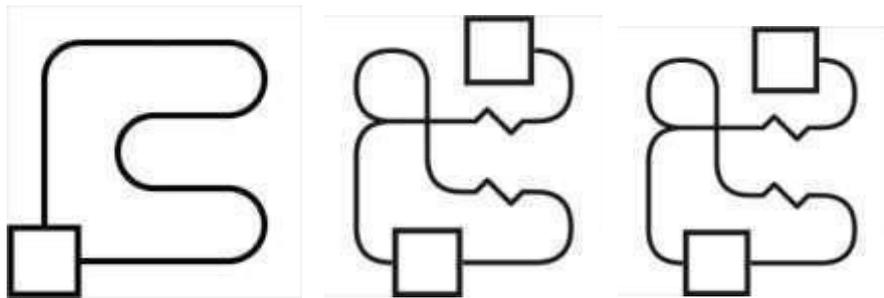
Траектория может отмечаться чёрной линией на белом фоне, либо белой линией на чёрном фоне. Ширина линии 25 мм.

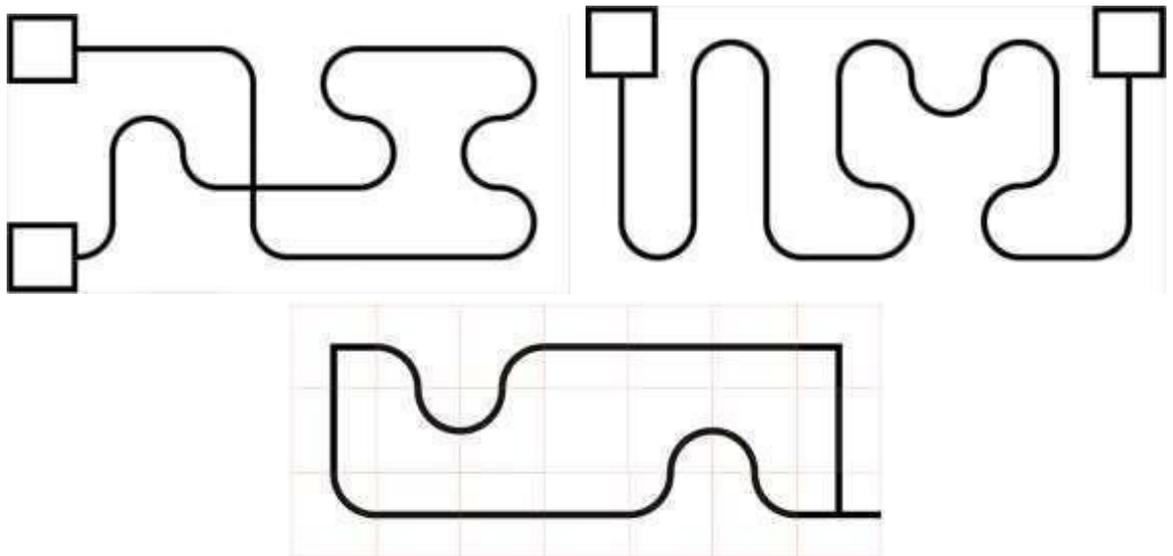
Траектория может состоять из следующих секций:

Простой квадрат	Гладкий поворот	Прямая линия	Перекрёсток
-----------------	-----------------	--------------	-------------

			
Ответвление	Крутой поворот	Кривая	Инверсная прямая
			
Инверсный гладкий поворот	Инверсный перекресток	Пустая секция	
			

Примеры траекторий:





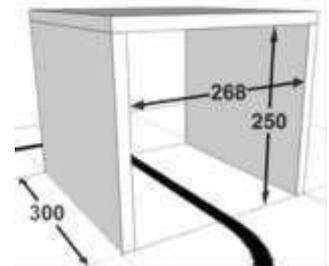
На траектории возможно использование дополнительных элементов: горок, трамплинов, препятствий, туннелей, банок и т.п.:

Варианты дополнительных элементов:

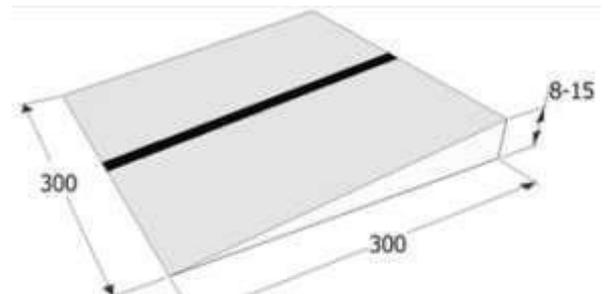
· **Банка.** Пустая алюминиевая банка для газированных напитков 0.33 л. Банка стоит на траектории, робот должен объехать банку не коснувшись.



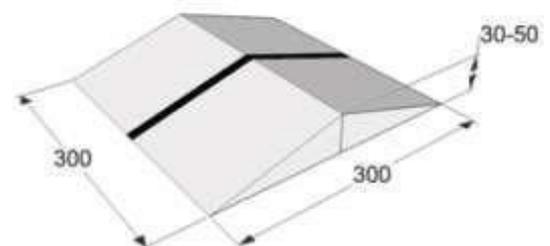
· **Тоннель.** Размер проёма 268 мм шириной, 250 мм высотой и 300 мм длиной. Толщина стенок 16мм. Цвет поверхностей белый. Тоннель прикреплен к поверхности поля.



· **Трамплин.** Размер 300x300 мм. Подъем может быть высотой 30 – 50 мм. Цвет поверхности белый с черной линией по середине. Трамплин прикреплен к поверхности поля.

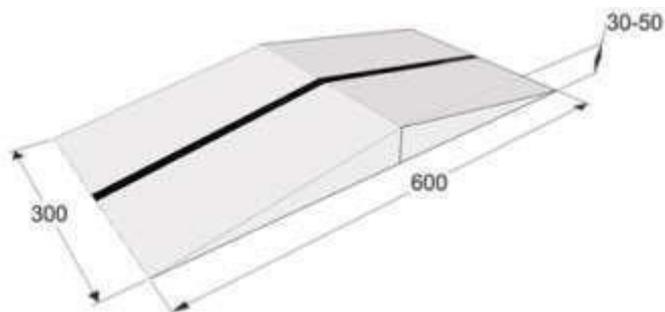


· **Маленькая горка.** Размер горки: 300 мм шириной, 300 мм длиной и 30~50 мм высотой.



Основной цвет поверхности белый. Горка прикреплена к поверхности поля.

**Большая горка.** Размер горки: 300 мм шириной, 600 мм длиной и 30~50 мм высотой. Основной цвет поверхности белый. Горка прикреплена к поверхности поля.



### 3. Робот

Максимальные размеры робота 250x250x250 мм.

Во время попытки робот может менять свои размеры, но исключительно без вмешательства человека.

Робот должен быть автономным.

Робот, по мнению судей, как либо повреждающий покрытие поля, будет дисквалифицирован на всё время состязаний.

Перед началом раунда роботы проверяются на габариты.

### 4. Проведение Соревнований.

Соревнования состоят не менее чем из двух раундов (точное число определяется оргкомитетом).

Каждый раунд состоит из серии попыток всех роботов, допущенных к соревнованиям.

Перед первым раундом и между раундами команды могут настраивать своего робота. До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина»\*. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, соревнования могут быть начаты.

Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в состязании.

После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать или менять роботов (например: загрузить программу, поменять батарейки) до конца раунда.

В начале попытки робот выставляется в зоне старта так, чтобы все касающиеся поля части робота находились внутри стартовой зоны.

По команде судьи отдаётся сигнал на старт, при этом оператор должен запустить робота. Конфигурация поля будет одна и та же для всех роботов, участвующих в текущем раунде.

В каждом раунде конфигурация поля может меняться.

Оператор может попросить судью о досрочной остановке времени, громко сказав: «СТОП» и подняв руку. В этом случае будут засчитаны те очки, который робот заработал до этого момента.

Максимальная продолжительность попытки составляет 2 минуты, по истечении этого времени попытка останавливается и робот получит то количество очков, которое заработает за это время.

## 5. Правила отбора победителя

За проезд через секцию или преодоление дополнительного элемента робот зарабатывает очки:

- элемент с фрагментом траектории – 10 очков.

- дополнительный элемент – 10 очков.

(оргкомитет может изменить количество очков за секции и элементы, а также методику подсчёта).

Очки за секцию или элемент начисляются, только если секция или элемент преодолены полностью.

При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание количество очков всех других попыток. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.

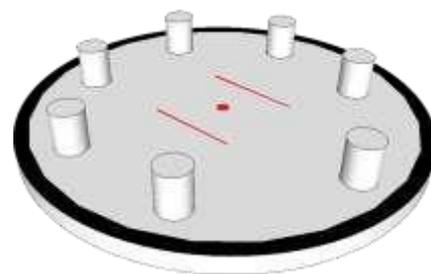
## Кегельринг. Первый шаг в робототехнику.

В этом состязании, участникам необходимо подготовить автономного робота, способного выталкивать кегли за пределы ринга.

### 1. Условия состязания

Цель состязания - вытолкнуть кегли из белой зоны ринга.

Время останавливается и попытка заканчивается, если:



- Робот полностью выйдет за черную линию круга более чем на 3 сек. (если используется поле в виде подиума, то съезд засчитывается, если любая часть робота касается поверхности вне подиума).
- Оператор касается робота или кегли. Все кегли находятся вне ринга.

## 2. Поле

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

Красной точкой отмечен центр круга.

Поле может быть в виде подиума высотой 10 - 20 мм.

Кегли представляют собой пустые алюминиевые банки для напитков 0.33 л. Внутри ринга равномерно расставляется 8 кеглей. Кегли устанавливаются на расстоянии 5-15 см от чёрной границы ринга. Расстановка кеглей одина для участников на протяжении всего раунда.

## 3. Робот

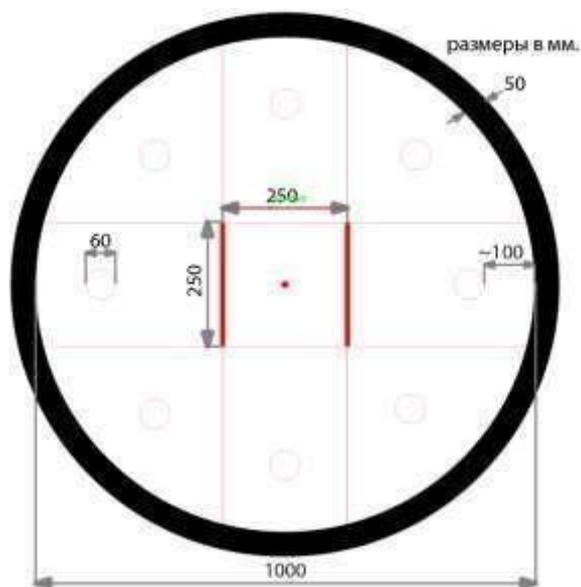
На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме запрещённых правилами.

Во время всей попытки размер робота не должен превышать 250x250x250 мм.

Робот должен быть автономным.

Перед началом раундов роботы проверяются на габариты. Конструктивные запреты:

- запрещено использование приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.). Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом
- запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или кеглям.



Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты будут дисквалифицированы на всё время состязаний.

#### **4. Проведение Соревнований.**

Соревнования состоят не менее чем из двух раундов (точное число определяется оргкомитетом).

Каждый раунд состоит из серии попыток всех роботов, допущенных к соревнованиям.

Перед первым раундом и между раундами команды могут настраивать своего робота. До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина». После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, раунд может быть начат. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в состязании.

После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать или менять роботов (например: загрузить программу, поменять батарейки) до конца раунда.

Перед стартом попытки оператор робота может исправить расстановку банок, если их расположение не соответствует правилам. Будте внимательны, после начала попытки не принимаются претензии по расстановке банок перед попыткой.

После объявления судьи о начале попытки, робот выставляется в центре ринга, так чтобы проекция на поле закрывала красную точку в центре ринга.\*

Направление начала движения робота определяется оператором команды.

После сигнала на запуск робота оператор запускает программу.

Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.

Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга в случае обратного закатывания.

Максимальная продолжительность попытки составляет 60 секунд\*, по истечении этого времени попытка останавливается и робот получит то количество очков, которое заработает за это время.

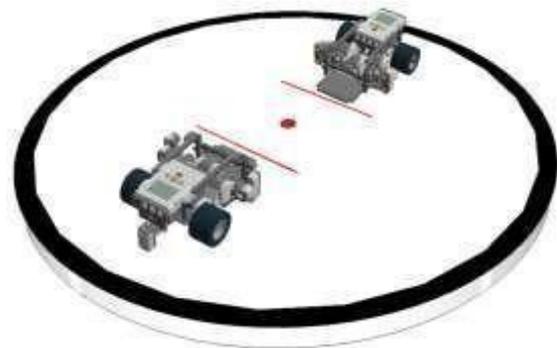
#### **5. Правила отбора победителя**

За каждую выбитую банку, роботу начисляется один балл.

При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание количество очков всех других попыток. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.

## Сумо. Первый шаг в робототехнику.

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного наиболее эффективно выталкивать робота-противника за пределы черной линии ринга. Роботы должны проехать прямо и столкнуться друг с другом, после столкновения роботы могут маневрировать по рингу как угодно.



### 1. Условия состязания

Состязание проходит между двумя роботами. Цель состязания - вытолкнуть робота-противника за черную линию ринга.

Роботы должны проехать прямо и столкнуться друг с другом, после столкновения роботы могут маневрировать по рингу как угодно.

Если любая часть робота касается поля за пределами черной линии, робота засчитывается проигрыш в поединке (если используется поле в виде подиума, то проигрыш засчитывается, если любая часть робота касается поверхности вне подиума).

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

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

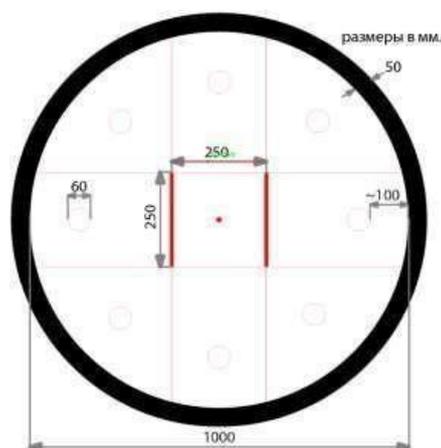
Во время схваток участники команд не должны касаться роботов.

### 2. Поле

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

В круге красными полосками отмечены стартовые зоны роботов.

Красной точкой отмечен центр круга. Поле может быть в виде подиума высотой 10-20 мм.



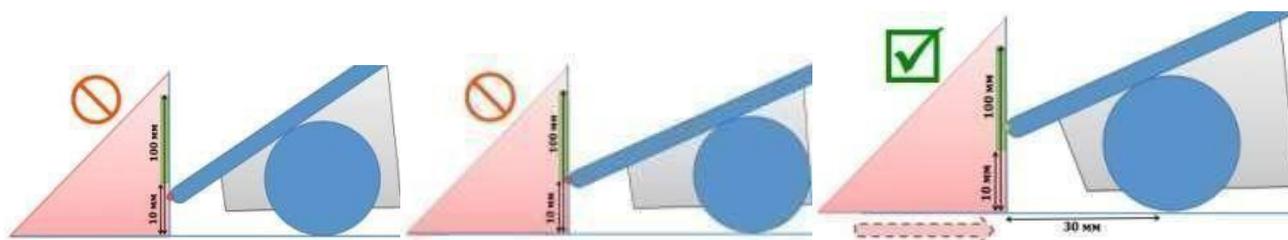
### 3. Робот

На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме тех, которые запрещены существующими правилами.

Во всё время состязаний:

- Размер робота не должен превышать 250x250x250 мм.
- Вес робота не должен превышать 1 кг.

Перед началом раунда робот должен удовлетворять условию: вертикальная поверхность подведённая с любой стороны робота, должна касаться робота в любой точке не ниже 1 см и не выше 10 см. Причем точка(и) касания не должна выйти за указанные пределы при перемещении вертикальной пластины в сторону робота вместе с роботом не менее чем на 3 см. (поверхность на которой стоит робот - ЛДСП). Точка касания фиксируется с любой частью робота, в том числе: колёса, гусеницы, резинки, провода и т.п.



Робот должен быть автономным.

Робот, по мнению судей, намеренно повреждающий или пачкающий других роботов, или как либо повреждающий или загрязняющий покрытие поля, будет дисквалифицирован на всё время состязаний.

Перед раундом роботы проверяются на габариты, вес, и расстояние деталей до поля.

#### Конструктивные запреты:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- Запрещено использование каких-либо смазок на открытых поверхностях робота.  
  Запрещено использование каких-либо приспособлений, дающих роботу повышенную устойчивость, например, создающих вакуумную среду.
- Запрещено создание помех для ИК и других датчиков робота-соперника, а также помех для электронного оборудования.
- Запрещено использовать приспособления, бросающие что-либо в робота-соперника.   Запрещено использовать жидкие, порошковые и газовые вещества в качестве оружия против робота-соперника.
- Запрещено использовать легковоспламеняющиеся вещества.
- Запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или роботу-сопернику.

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты снимаются с соревнований.

Между раундами разрешено изменять конструкцию и программу роботов.

В каждой схватке разрешено запускать разные программы загруженные в робота.

Спор между участником и судьёй по пунктам правил 3.х во время проверки робота, всегда решается не в пользу участника.

#### **4. Проведение соревнований.**

Соревнования состоят из серии Поединков (попыток). Поединок определяет из двух участвующих в нём роботов наиболее сильного. Поединок состоит из 3 схваток по 30 секунд. Схватки проводятся подряд.

Соревнования состоят не менее чем из двух раундов (точное число определяется оргкомитетом). Раунд - это совокупность всех поединков в которых участвует каждый робот минимум 1 раз.

Перед первым раундом и между раундами команды могут настраивать своего робота.

До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина». После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, соревнования могут быть начаты.

Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в состязании.

После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать (например: загрузить программу, поменять батарейки) или менять роботов, до конца раунда.

После объявления судьей о начале раунда, роботы выставляются операторами перед красными линиями.

Когда роботы установлены на стартовые позиции, судья спрашивает о готовности операторов, если оба оператора готовы запустить робота, то судья даёт сигнал на запуск роботов.

После сигнала на запуск роботов операторы запускают программу.

Роботы должны проехать прямо и столкнуться друг с другом, после столкновения роботы могут маневрировать по рингу как угодно. Время от начала схватки до столкновения роботов не должно превышать 5 сек.

Если роботы не сталкиваются в течение 5 секунд после начала схватки, то робот из за которого, по мнению судьи, не происходит столкновения считается проигравшим в схватке.

Если роботы едут прямо и не успевают столкнуться за 5 секунд, то робот находящийся дальше от центра поля считается проигравшим в схватке.

Непосредственно в поединке участвуют судьи и операторы роботов – по одному из каждой команды.

После запуска роботов операторы должны отойти от поля более чем на 0,5 метра в течении 5 секунд.

Поединок выигрывает робот, выигравший наибольшее количество расхваток. Судья может использовать дополнительную схватку для разъяснения спорных ситуаций.

Схватка проигрывается роботом если:

- Одна из частей робота коснулась зоны за чёрной границей ринга. □

- Если робот находится дальше от центра ринга чем робот противника. В случае если время схватки истекло и не один из роботов не вышел за границы ринга. □

## 5. Правила отбора победителя

По решению оргкомитета, ранжирование роботов может проходить по разным системам в зависимости от количества участников и регламента мероприятия, в рамках которого проводится соревнование. Рекомендуемая система:

- Первый раунд в которой участвуют все участники по "олимпийской системе с двойным выбыванием" до определения 2-4 финалистов. Участники группируются в пары по очереди: первый со вторым, третий с четвертым и т.д. Проигравший в паре не выбывает из соревнований, а перемещается в нижнюю сетку, где проводится еще один поединок, и только проиграв два раза робот выбывает из дальнейшей борьбы. □
- Второй раунд проводится также как и первый (т.о. у каждой команды будет минимум 4 поединка). □
- В финале участвуют все финалисты предыдущих раундов и соревнуются по системе каждый с каждым. □
- Ранжирование проводится по количеству выигранных поединков, □

## Кегельринг-квадро.

В этом состязании, участникам необходимо подготовить автономного робота, способного выталкивать кегли за пределы ринга.

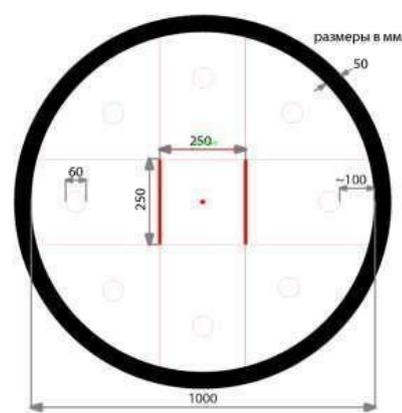


### 1. Условия состязания

Цель состязания - вытолкнуть кегли белого цвета из зоны ринга. Время останавливается и попытка заканчивается, если:

- Робот полностью выйдет за черную линию круга более чем на 3 сек. (если используется поле в виде подиума, то попытка заканчивается, если любая часть робота касается поверхности вне подиума). □ □ □
- Оператор касается робота или кегли. Все кегли белого цвета находятся вне ринга.\* □ □

### 2. Поле



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

Красной точкой отмечен центр круга.

Поле может быть в виде подиума высотой 10 -20 мм.

Кегли представляют собой пустые алюминиевые банки для напитков 0.33 л. покрашенные в черный и белый цвет. Кегли равномерно устанавливаются внутри ринга на расстоянии 5-15 см от чёрной границы ринга. Расстановка кеглей одинакова для участников на протяжении всего раунда.

### **3. Робот**

На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме запрещённых правилами.

Во время всей попытки размер робота не должен превышать 250x250x250 мм.

Робот должен быть автономным.

Перед началом раундов роботы проверяются на габариты. Конструктивные запреты:

- запрещено использование приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.). Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом
- запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или кеглям.

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты будут дисквалифицированы на всё время состязаний.

### **4. Проведение Соревнований.**

Соревнования состоят не менее чем из двух раундов (точное число определяется оргкомитетом).

Каждый раунд состоит из серии попыток всех роботов, допущенных к соревнованиям.

Перед первым раундом и между раундами команды могут настраивать своего робота. За 120 минут до сдачи роботов в карантин объявляется количество черных и белых кеглей на ринге используемых во время всего дня состязаний.\*

До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина». После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, раунд может быть начат. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в состязании.

После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать или менять роботов (например: загрузить программу, поменять батарейки) до конца раунда.

Перед стартом раунда судья жеребьевкой определяет расстановку кеглей на на ринге. Полученная расстановка будет использоваться для всех попыток роботов в течении текущего раунда. Перед следующим раундом производится новая жеребьевка.

Перед стартом попытки оператор робота может исправить расстановку банок, если их расположение не соответствует правилам. Будьте внимательны, после начала попытки не принимаются претензии по расстановке банок перед попыткой.

После объявления судьи о начале попытки, робот выставляется в центре ринга, так что бы его проекция на поле закрывала красную точку в центре ринга.

Направление начала движения робота определяется судьей и используется для всех роботов в течение всего раунда.

После сигнала на запуск робота оператор запускает программу.

Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.

Если вытолкнутой оказывается кегля черного цвета, то робот получает штрафные очки. Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга в случае обратного закатывания.

Максимальная продолжительность попытки составляет 60 секунд\*, по истечении этого времени попытка останавливается и робот получит то количество очков, которое заработает за это время.

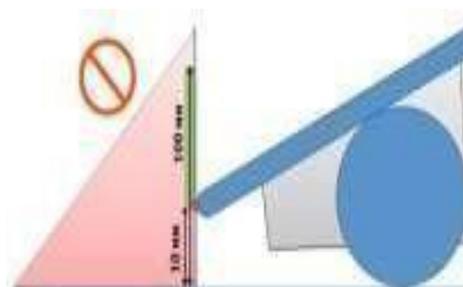
## 5. Правила отбора победителя

За каждую выбитую банку белого цвета, роботу начисляется один балл.

За каждую выбитую банку черного цвета, робот получает штраф минус один бал.

При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание количество очков всех других попыток. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.

### Сумо. Маневрирование.



В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного наиболее эффективно выталкивать робота-противника за пределы черной линии ринга. Перед началом матча судья методом жеребьевки выбирает способ расстановки и направление начала движения роботов.

### 1. Условия состязания

Состязание проходит между двумя роботами. Цель состязания - вытолкнуть робота-противника за черную линию ринга.

Перед началом матча судья методом жеребьевки выбирает способ расстановки и направление начала движения роботов.

Если любая часть робота касается поля за пределами черной линии, роботу засчитывается проигрыш в поединке (если используется поле в виде подиума, то проигрыш засчитывается, если любая часть робота касается поверхности вне подиума).

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

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

Во время схваток участники команд не должны касаться роботов.

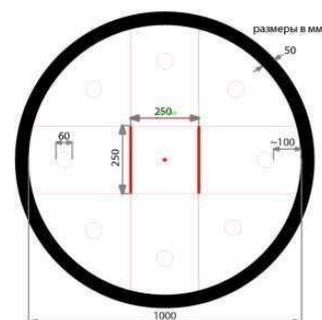
### 2. Поле

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

В круге красными полосками отмечены стартовые зоны роботов.

Красной точкой отмечен центр круга.

Поле может быть в виде подиума высотой 10-20 мм.



### 3. Робот

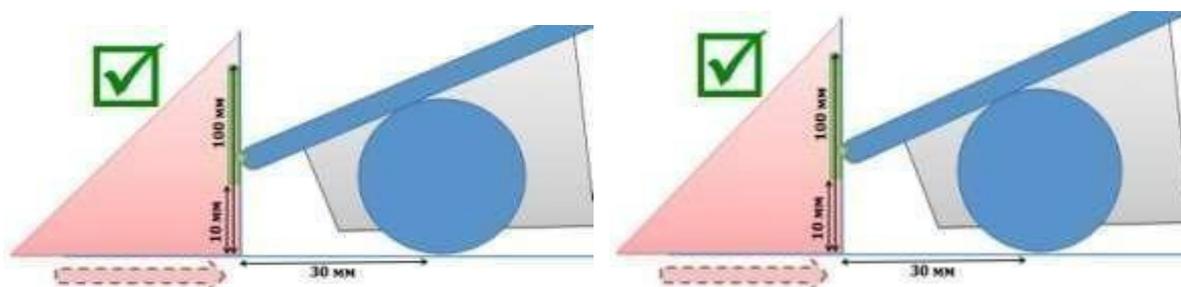
На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме тех, которые запрещены существующими правилами.\*

Во всё время состязаний:

- Размер робота не должен превышать 250x250x250 мм.

Вес робота не должен превышать 1 кг.

Перед началом раунда робот должен удовлетворять условию: вертикальная поверхность подведённая с любой стороны робота, должна касаться робота в любой точке не ниже 1 см и не выше 10 см. Причем точка(и) касания не должна выйти за указанные пределы при перемещении вертикальной пластины в сторону робота вместе с роботом не менее чем на 3 см. (поверхность на которой стоит робот - ЛДСП). Точка касания фиксируется с любой частью робота, в том числе: колёса, гусеницы, резинки, провода и т.п.



Робот должен быть автономным.

Робот, по мнению судей, намеренно повреждающий или пачкающий других роботов, или как либо повреждающий или загрязняющий покрытие поля, будет дисквалифицирован на всё время состязаний.

Перед раундом роботы проверяются на габариты, вес, и расстояние деталей до поля.

Конструктивные запреты:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- Запрещено использование каких-либо смазок на открытых поверхностях робота.   Запрещено использование каких-либо приспособлений, дающих роботу повышенную устойчивость, например, создающих вакуумную среду.
- Запрещено создание помех для ИК и других датчиков робота-соперника, а также помех для электронного оборудования.
- Запрещено использовать приспособления, бросающие что-либо в робота-соперника.   Запрещено использовать жидкие, порошковые и газовые вещества в качестве оружия против робота-соперника.
- Запрещено использовать легковоспламеняющиеся вещества.

- Запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или роботу-сопернику. □

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты снимаются с соревнований.

Между раундами разрешено изменять конструкцию и программу роботов.

В каждой схватке разрешено запускать разные программы загруженные в робота.

Спор между участником и судьёй по пунктам правил 3.х во время проверки робота, всегда решается не в пользу участника.

#### **4. Проведение соревнований.**

Соревнования состоят из серии Поединков (попыток). Поединок определяет из двух участвующих в нём роботов наиболее сильного. Поединок состоит из 3 схваток по 30 секунд. Схватки проводятся подряд.

Соревнования состоят не менее чем из двух раундов (точное число определяется оргкомитетом). Раунд - это совокупность всех поединков в которых участвует каждый робот минимум 1 раз.

Перед первым раундом и между раундами команды могут настраивать своего робота.

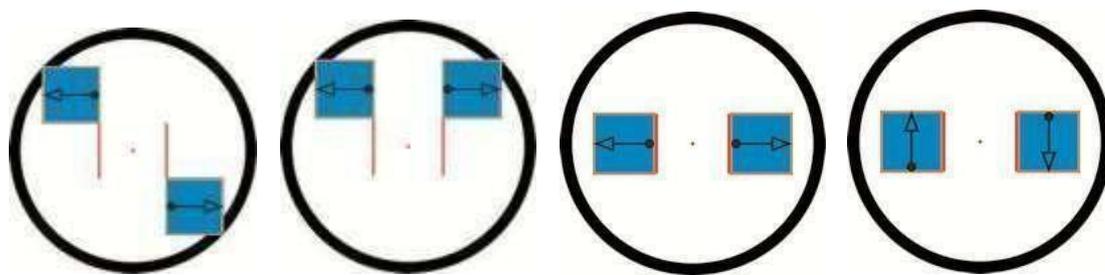
До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина». После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, соревнования могут быть начаты.

Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в состязании.

После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать (например: загрузить программу, поменять батарейки) или менять роботов, до конца раунда.

Для каждой пары команд перед началом попытки судья методом жеребьёвки определяет способ расстановки и направление начала движения роботов.

Примеры расстановки роботов:



Когда роботы установлены на стартовые позиции, судья спрашивает о готовности операторов, если оба оператора готовы запустить робота, то судья даёт сигнал на запуск роботов.

После сигнала на запуск роботов операторы запускают программу.

Непосредственно в поединке участвуют судьи и операторы роботов – по одному из каждой команды.

После запуска роботов операторы должны отойти от поля более чем на 0,5 метра в течении 5 секунд.

Поединок выигрывает робот, выигравший наибольшее количество расхваток. Судья может использовать дополнительную схватку для разъяснения спорных ситуаций.

Схватка проигрывается роботом если:

- Одна из частей робота коснулась зоны за чёрной границей ринга.
- Если робот находится дальше от центра ринга чем робот противника. В случае если время схватки истекло и не один из роботов не вышел за границы ринга.

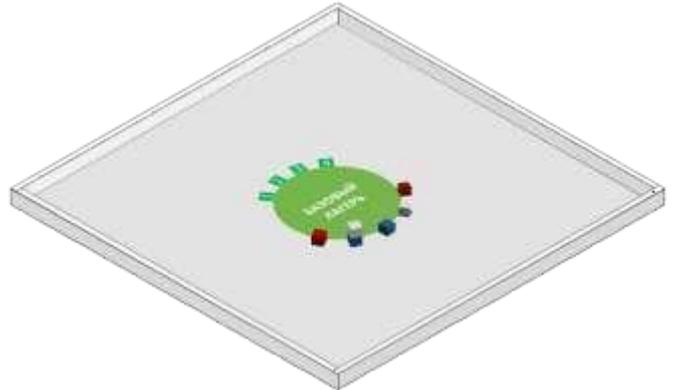
## 5. Правила отбора победителя

По решению оргкомитета, ранжирование роботов может проходить по разным системам в зависимости от количества участников и регламента мероприятия, в рамках которого проводится соревнование. Рекомендуемая система:

- Первый раунд в которой участвуют все участники по "олимпийской системе с двойным выбыванием" до определения 2-4 финалистов. Участники группируются в пары по очереди: первый со вторым, третий с четвёртым и т.д. Проигравший в паре не выбывает из соревнований, а перемещается в нижнюю сетку, где проводится еще один поединок, и только проиграв два раза робот выбывает из дальнейшей борьбы.
- Второй раунд проводится также как и первый (т.о. у каждой команды будет минимум 4 поединка).

- В финале участвуют все финалисты предыдущих раундов и соревнуются по системе каждый с каждым. □
- Ранжирование проводится по количеству выигранных поединков, но в начале финала считается, что все финалисты равны. В спорных ситуациях проводятся дополнительные поединки (схватки). □

**Манипуляторы Описание состязания** В этом состязании участникам необходимо собрать автономного немобильного робота с манипулятором, который должен собрать из LEGO-кубиков постройку по указанному образцу.



## 1. Условия проведения

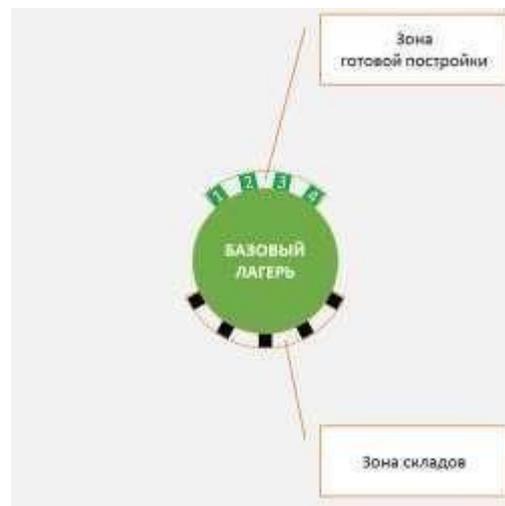
Подготовительный этап

Состязание проводится в два раунда (совокупность попыток всех команд).

Каждый раунд проводится после соответствующего периода отладки.

Перед периодом отладки каждого раунда объявляется вариант образца постройке.

Объявленный вариант образца используется для всех команд в течение всего раунда.



Период «Перед попыткой»

Участник команды устанавливает робота в зону «Базовый лагерь», затем включает и выбирает программу.

Никакая часть робота не должна выходить за пределы зоны «Базовый лагерь».

Сигналом для начала и завершения попытки является свисток судьи.

При необходимости судья может провести тест на целостность. Тест на целостность проводится судьей путем переворачивания конструкции робота. Если никакая часть

конструкции робота не открепилась полностью во время теста, то данный робот прошел тест на целостность.

Период «Во время попытки»

Максимальная длительность попытки – 2 мин.

Робот может менять свои размеры, но исключительно без участия человека. Дистанционное управление роботом запрещено.

Манипуляции участников, влияющие на работу робота на поле, запрещены.

Попытка завершается в следующих случаях:

Задание полностью выполнено;

Робот полностью покинул зону «Базовый лагерь»;

Участник команды или робот сказал «СТОП»;

Истекло максимальное время для попытки (2 мин.); Во время попытки участник команды коснулся поля, кубиков или робота.

Период «После попытки»

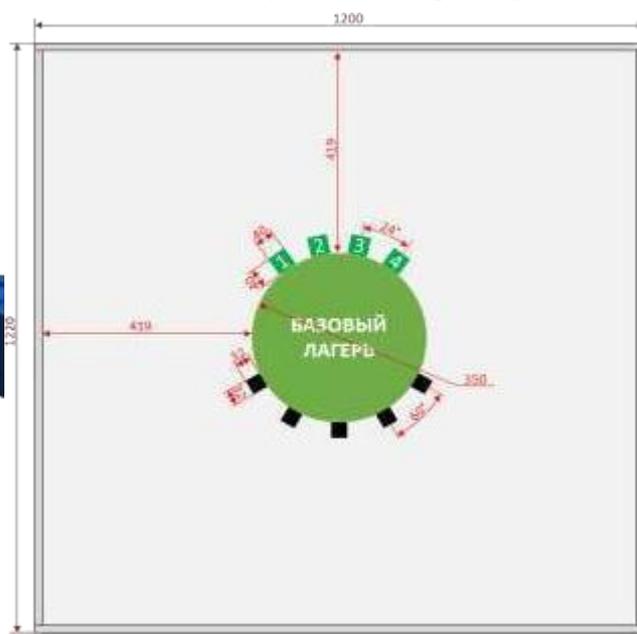
По завершении попытки участник должен остановить робота вручную по разрешению судьи. По завершении попытки судья фиксирует в протоколе время, результат выполнения задания роботом и возможные нарушения.

Для фиксирования результата попытки используется только статичное расположение цветных кубиков на поле по завершении попытки, т.е. для благоприятного фиксирования результатов постройка должна оставаться в устойчивом положении после попытки. Для начисления баллов цветные кубики должны полностью находиться в ячейке, указанной в образце.

Задание считается полностью выполненным, как только в зоне «Готовая конструкция» воспроизведена конструкция, отражающая схему, данную в образце, и удовлетворяющая требованиям соревнований.

Без разрешения судьи участники не могут прикасаться к полю, кубикам или роботу.

Если судья посчитает, что команда использует готовую конструкцию робота для участия в состязании, то он может провести процедуру опроса участников, в ходе



которого участники должны продемонстрировать знание этапов его создания, иначе команда может быть дисквалифицирована.

## **2. Требования к полю состязания** Разметка поля

Внешний вид реквизитов состязания

Характеристики поля и реквизитов состязания

№	Наименование	Цвет	Размер, мм (вес, г)	Кол-во, шт.
1	Основа поля	Белый	1220 × 1220	1
2	Борт поля длинный	Белый	1220 × 50 × 16	2
3	Борт поля короткий	Белый	1188 × 50 × 16	2
4	Зона «Базовый лагерь»	Зелёный	Диаметр: 350	1
5	Зона «Ячейка»	Зелёный	40 × 40	4
6	Зона «Склад»	Чёрный	32 × 32	5
7	Строительный блок «Белый кубик»	Белый	32 × 32 × 32 (40 - 50)	2
8	Строительный блок «Синий кубик»	Синий	32 × 32 × 32 (40 - 50)	2
9	Строительный блок «Красный кубик»	Красный	32 × 32 × 32 (40 - 50)	2

Требования к расположению реквизитов состязания

Цветные кубики располагаются в пределах соответствующей зоны «Склад» кнопками по направлению к центру поля.

В пределах пространства каждой зоны «Склад» располагается от 0 до 2 кубиков белого, синего или красного цвета в виде стопки.

Цветные кубики располагаются согласно объявленному варианту образца. Окончательный вариант расположения цветных кубиков в зонах «Склад» объявляется перед началом каждого раунда.

## **3. Требования к роботу**

Робот может быть построен на базе любых робототехнических конструкторов.

Запрещено модифицировать оригинальные детали конструкторов.

Запрещено использовать готовые модели манипуляторов.

Робот может быть запрограммирован на любом языке программирования.

Количество используемых микроконтроллеров, моторов, датчиков не ограничено.

Максимальные размеры робота на начало попытки: 250×250×250 мм.

Модули беспроводной связи (Bluetooth, Wi-Fi и т. д.) должны быть отключены.

Робот должен иметь немобильную основу, которая имеет фиксированное положение в зоне «Базовый лагерь». Это значит, что хотя бы одна точка конструкции робота не должна двигаться относительно зоны «Базовый лагерь».

Робот должен обладать манипулятором, который может перемещать объекты в пространстве.

Конструкция робота должна быть целостной, т.е. суметь пройти тест на целостность. Роботы, несоответствующие требованиям, не допускаются к участию в состязании.

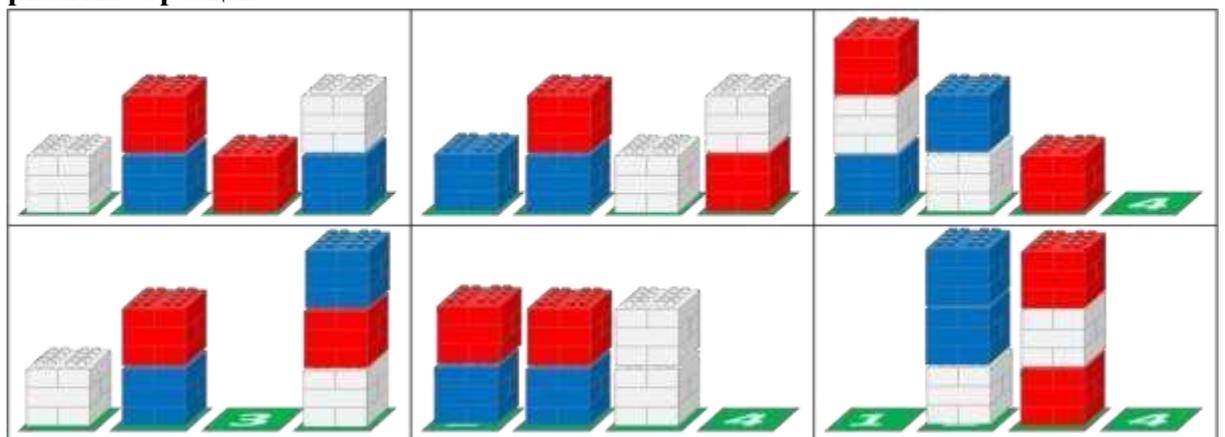
#### 4. Требования к варианту образца постройки

Образец представляет собой карточку, которая содержит информацию о расположении каждого цветного кубика.

На схеме образца каждый цветной кубик может находиться в одной из четырех пронумерованных ячеек и на первом, втором или третьем ярусе.

В образце задействованы цветные кубики со всех зон «Склад». Максимальная высота постройки составляет 3 яруса.

#### 5. Варианты образцов



#### 6. Оценивание попытки команды

Начисление баллов

За цветной кубик на 1 ярусе начисляются баллы, если он ПОЛНОСТЬЮ находится в зоне «Ячейка». За цветной кубик на 2 или 3 ярусе начисляются баллы, только если они касаются верхней грани кубика 1 яруса, который ПОЛНОСТЬЮ находится в зоне «Ячейка».

Баллы за каждый цветной кубик вычисляется по следующей формуле:

$$К \times (Я \times ПЦ)$$

**ПЦ** – правильная позиция/цвет кубика (0 – неверно, 1 балл – только положение, 2 балла – положение и цвет);

**Я** – ярус, на котором находится кубик;

**К** – количество кубиков.

Ярус кубика определяется по количеству кубиков в стопке, на которой данный кубик лежит. Т.е. если кубик лежит на стопке из двух кубиков, то, следовательно, данный кубик находится на 3-ем ярусе.

Максимальный балл за выполнение задания зависит от сложности постройки, представленной в образце. Таблица оценивания:

№	Критерий	Балл
<b>3 ярус</b>		
1	Каждая ячейка 3 яруса, в которой находится кубик. Цвет соответствует указанному в образце <i>или</i>	6 <i>или</i>
2	Каждая ячейка 3 яруса, в которой находится кубик. Цвет отличен от указанного в образце	3
<b>2 ярус</b>		
3	Каждая ячейка 2 яруса, в которой находится кубик. Цвет соответствует указанному в образце <i>или</i>	4 <i>или</i>
4	Каждая ячейка 2 яруса, в которой находится кубик. Цвет отличен от указанного в образце	2
<b>1 ярус</b>		
5	Каждая ячейка 1 яруса, в которой находится кубик. Цвет соответствует указанному в образце <i>или</i>	2 <i>или</i>
6	Каждая ячейка 1 яруса, в которой находится кубик. Цвет отличен от указанного в образце	1
<b>Штрафы</b>		
7	Каждый цветной кубик, расположенный вне зоны «Склад» или «Ячейка»	- 1

#### 7. Определение победителя состязания

При ранжировании учитывается результат попытки с наибольшим количеством баллов среди всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое количество баллов, то будет приниматься во внимание количество баллов в других попытках. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество баллов, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.

## Состязание «Поиск сокровищ»

### Описание состязания

Состязание средней возрастной группы основной категории этого года называется «Поиск сокровищ».

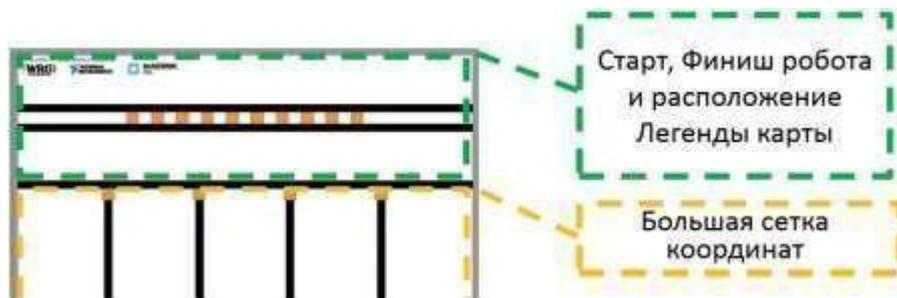
Тема этого года «Роботы-исследователи» предлагает участникам создать роботов, способных получать данные и исследовать различные окружающие условия. Часто исследователи полагаются на подсказки, которые помогают им вести исследования в незнакомой местности. В иных случаях они могут блуждать в попытках найти все необходимое. Исследователи также должны заботиться о себе во время экспедиции, поскольку окружающая обстановка может представлять для них реальный риск.

Состязание средней возрастной группы ставит перед участниками задачу построить робота, который должен собрать пять артефактов в незнакомой местности. Имеются подсказки относительно окружающей обстановки и местонахождения каждого артефакта, который нужно собрать. Окружающая обстановка будет содержать артефакты, которые могут причинить вред исследователю и поэтому должны остаться нетронутыми. Их положение заранее неизвестно.

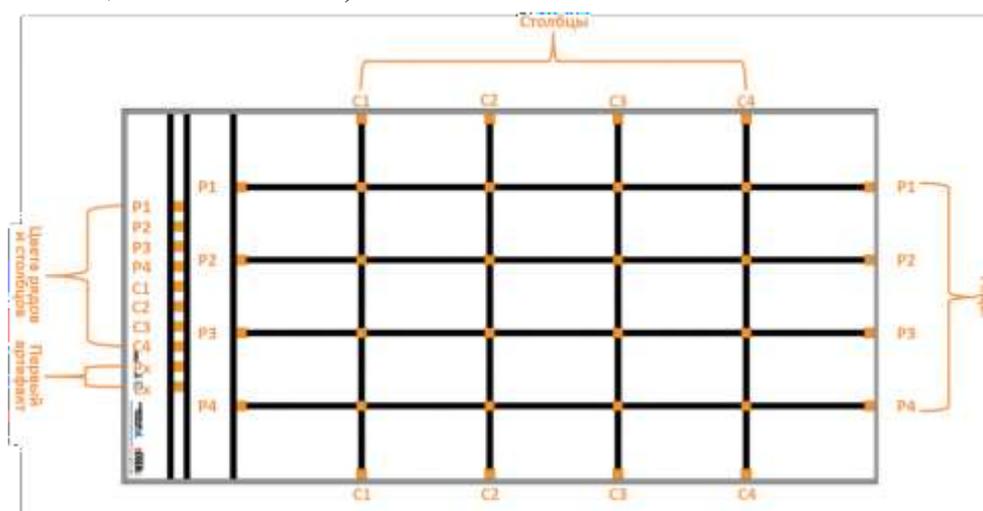
### Правила

1. Все участники должны находиться в специально отведенных местах в зоне соревнований в течение периода проверки, который проводится до периода сборки и отладки. С этого момента в зоне соревнования могут находиться только участники.
2. Схема проведения данных соревнований следующая:
  - Квалификационные раунды (учитывается лучший результат) ○ Четвертьфинал (1 раунд) ○ Полуфинал (1 раунд) ○ Финал (1 раунд)
3. Период сборки и отладки для данных соревнований составляет 150 минут и будет проходить перед первым квалификационным раундом.
4. Период настройки для каждого последующего раунда составляет:
  - Для второго квалификационного раунда – 45 минут ○  
Для третьего квалификационного раунда – 30 минут ○ Для четвертьфинала – 15 минут ○ Для полуфинала – 15 минут ○  
Для финала – 10 минут
5. Роботу будет дано 2 минуты на выполнение задания. Отсчёт времени начинается, когда судья дает сигнал к старту. Робот должен быть расположен в зоне старта. Как только участники внесли удовлетворяющие их физические изменения, судья дает сигнал для выбора программы (**но не для запуска**). Участники должны дождаться сигнала судьи к старту, прежде чем привести робота в движение (запустить программу).

6. Максимальный размер робота до его старта не должен превышать 250 мм × 250 мм × 250 мм. После старта размеры робота не ограничены.
7. Робот должен стартовать в зоне за пределами большой сетки координат. Никакая часть робота не должна касаться чёрной линии и/или борта большой сетки координат до его старта.



8. В начале каждого раунда (после карантина) будет выбрана случайным образом координатная система для раунда.
9. Координатная система состоит из координатной сетки 4×4. Каждый столбец и ряд координатной сетки определяется одним из четырёх цветов (красный, зелёный, синий и жёлтый).



10. Координатная система будет сформирована на поле путем размещения 8 цветных плиток в квадратные слоты за пределами координатной сетки. Это известно как легенда карты. Первые четыре плитки определяют цвета рядов на поле. Вторая последовательность из четырёх плиток определяет цвет столбцов на поле. Последние два цвета в координатной сетке зоны старта обозначают ряд и столбец первого артефакта, который нужно собрать.
11. Цветные плитки и безопасные артефакты будут размещены на поле состязания (после карантина) таким образом, что цвет кубика из деталей LEGO указывает на цвет ряда, на котором находится следующий безопасный артефакт, а плитка под кубиком будет указывать на столбец, на котором находится следующий артефакт. Последние 2 из 10 цветных плиток в легенде карты определяют пересечение соответствующих ряда и столбца, где располагается первый артефакт в этой информационной цепочке. Вместе с информацией, собранной путем сканирования координатной сетки в зоне старта, можно определить

местоположение каждого последующего безопасного артефакта на основе цвета кубика и цвета плитки под ним. Под последним безопасным артефактом в цепочке будет размещена белая плитка.



12. Будет использоваться пять артефактов, которые нужно собрать в ходе состязания.



13. На поле будут находиться максимально 2 дополнительных артефакта, которые нельзя смещать со своих мест. Они будут представлены в виде цветного кубика из деталей LEGO, размещенного на ЧЁРНОЙ плитке. Данный кубик представляет собой опасный для исследователя артефакт. Если на момент окончания попытки кубики сдвинуты и ЧЁРНЫЕ плитки полностью раскрыты, то это приведет к начислению штрафных баллов.
14. Плитка, определяющая цвет соответствующего столбца или ряда, будет расположена на обоих концах каждой линии координатной сетки.
15. Местоположение всех цветных плиток и кубиков из деталей LEGO будет одинаковым для всех команд в текущем раунде.
16. Задача робота заключается в том, чтобы собрать все безопасные артефакты на большой сетке координат и вернуться в зону за пределами большой сетки координат, неся реквизиты.
17. Цвета кубиков из деталей LEGO: красный, зелёный, синий и жёлтый. (см. Спецификация объектов поля I)
18. Цвета однотонных плиток: красные, зелёные, синие, жёлтые, чёрные и белые. (см. Спецификация объектов поля II)
19. Необязательно собирать артефакты в определенном порядке.
20. Если во время выполнения задания возникает неопределённая ситуация, окончательное решение принимает судья. Решение будет смещено в сторону худшего результата, возможного в данной ситуации.
21. Попытка и отсчёт времени будут завершены, если:

- участник команды коснется робота после его старта
- время, отведённое на выполнение задания (2 минуты), закончилось о произошло нарушение правил и регламента

### Подсчет баллов

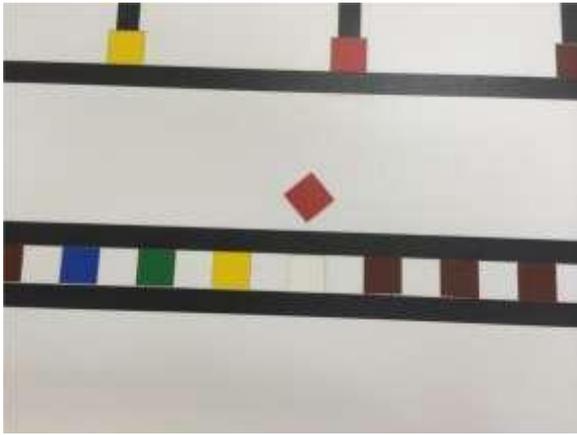
1. Подсчет баллов будут производиться только по завершению состязания или когда отсчёт времени будет остановлен.
2. Каждый безопасный цветной кубик из деталей LEGO, сдвинутый со своего места на координатной сетке, = 5 баллов.
3. Каждый безопасный цветной кубик из деталей LEGO, загруженный на робота = 10 баллов.
4. Каждый безопасный цветной кубик из деталей LEGO на роботе, который находится в зоне финиша = 5 баллов.
5. Каждая чёрная плитка со смещенным во время попытки артефактом = -25 баллов.
6. Каждая чёрная плитка, полностью раскрытая во время попытки = -50 баллов.
7. Максимальное количество баллов = 100, в том числе:
  - 25 баллов (5 безопасных цветных кубиков из LEGO, сдвинутых со своих мест на координатной сетке,  $\times$  5 баллов)
  - 50 баллов (5 безопасных цветных кубиков из LEGO, загруженных в робота  $\times$  10 баллов)
  - 25 баллов (робот финиширует за пределами большой сетки координат, неся 5 безопасных кубиков  $\times$  5 баллов)
  - **ПРИМЕЧАНИЕ:** Баллы не начисляются за сдвигание/загрузку/транспортировку опасных артефактов (кубики из деталей LEGO, закрывающие чёрные плитки)
8. Если у команд одинаковое количество баллов, то определение позиции в рейтинге происходит по наименьшему записанному значению времени.

### Поле состязания в 3D



Покрывание поля напечатано на плотном картоне.

Все квадратики 32 мм  $\times$  32 мм вырезаны из этого листа, так что цветные плитки входят в слот по размеру.



*Рисунок выше дан в качестве*

*примера.*

**В**

*соревновании не используются плитки коричневого цвета.*

Плитки 32 мм × 32 мм имеют печать на обеих сторонах. Одна сторона плиток однотонная, а другая имеет печать в виде знака «+», которая завершает рисунок из двух пересекающихся линий.

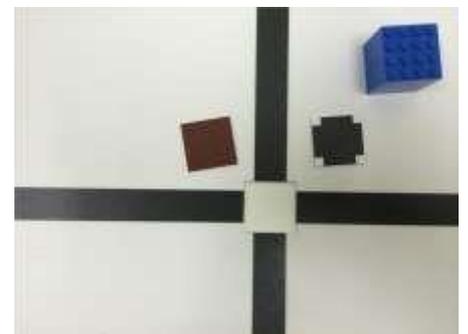
Это ускорит подготовку поля перед состязаниями, потому что неиспользуемые плитки можно просто перевернуть.

*Рисунок слева дан в качестве примера. В соревновании не используются плитки коричневого цвета.*

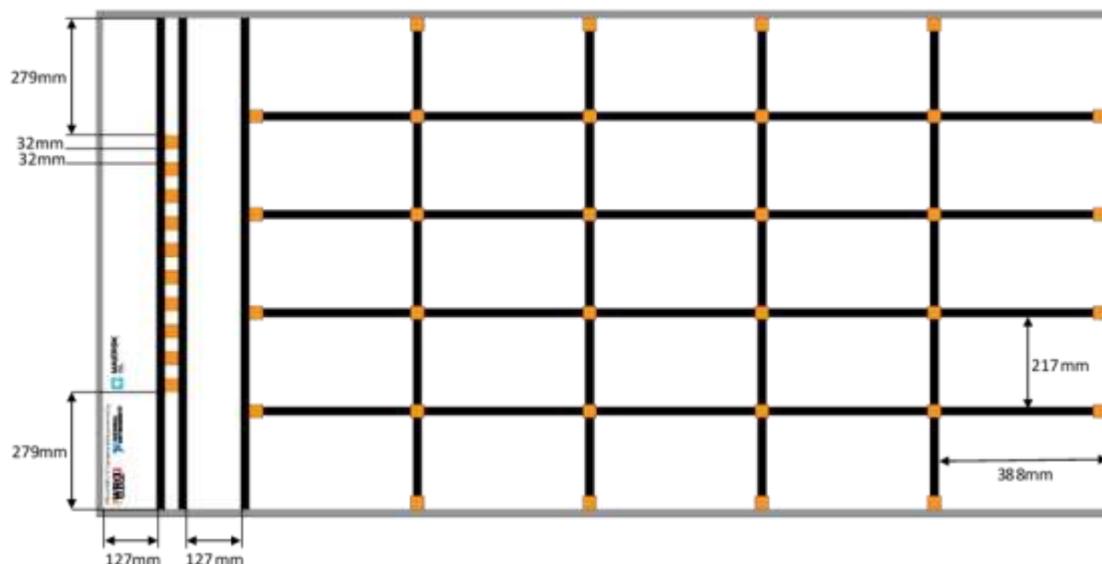
Плитки 32 мм × 32 мм имеют печать на обеих сторонах. Одна сторона плиток однотонная, а другая имеет печать в виде знака «+», которая завершает рисунок из двух пересекающихся линий.

Это ускорит подготовку поля перед состязаниями, потому что неиспользуемые плитки можно просто перевернуть.

*Рисунок справа дан в качестве примера. В соревновании не используются плитки коричневого цвета.*



**Спецификация поля I**



Каждый из оранжевых квадратиков и маленьких белых квадратиков на пересечении линии обозначает слот

Приблизительный размер ячеек большой сетки координат составляет 388 мм × 217 мм.

Ширина всех чёрных линий составляет 20 мм.

Ширина пространства по обе стороны от двух чёрных линий, окружающих 10 оранжевых квадратиков, составляет 127 мм

## Спецификация поля II

1. Внешний размер поля составляет 2400 мм × 1200 мм.
2. Борта с каждой стороны стола имеют размер 17 мм в ширину и 50 мм в высоту.
3. Линии напечатаны на тонком картоне, квадратики 32 мм × 32 мм вырезаны из покрытия в каждом месте пересечения линий на большой сетке координат, обозначенных оранжевыми квадратиками.
4. Плитки размером 31 мм × 31 мм той же толщины, что и данный материал, имеют печать на обеих сторонах, одна сторона является однотонной, а другая сторона содержит рисунок, завершающий пересечение двух линий.
5. Реквизиты состязаний включают в себя плитки, упомянутые выше в пункте 4, а также кубики, сделанные из стандартных кирпичей LEGO размером 2×4.
6. Цепочка из 12 оранжевых квадратиков, а также 20 оранжевых квадратов по краям большой сетки координат будут заполнены однотонными плитками вначале состязаний.
7. Квадратики на пересечении линий на большой сетке координат будут заполнены либо плитками с рисунком, завершающим пересечение линий, либо однотонными плитками.
8. Кубики, собранные из стандартных кирпичей LEGO размером 2×4, будут расположены на однотонных квадратиках на координатной сетке.

## 3.4. Методические материалы

Методические материалы в соответствии с изучаемым направлением находятся у педагога дополнительного образования.

#### **4. Иные компоненты**

##### **Условия реализации Программы**

Программа предусматривает проведение коллективных, а также индивидуальных занятий и консультаций с участниками объединения. Она основана на сочетании в каждом занятии, по каждой теме теоретических и практических форм работы таким образом, чтобы они дополняли и обогащали друг друга.

Программа предназначена для учителей общеобразовательных учреждений, педагогов дополнительного образования, социальных педагогов, других работников образовательных учреждений.

Для организации работы по данной программе предполагается наличие:

1. Компьютерного класса, оснащенного компьютерными программами (среда EV3 программирования робота Lego Mindstorms EV3)
2. Наборы конструкторов: - Lego Mindstorms EV3 - 3 шт + 2шт (дополнительный набор);
3. - программный продукт - по количеству наборов Lego Mindstorms EV3 в классе; 4. - поля для проведения соревнования роботов -2 шт.;
5. - зарядное устройство для конструктора - 3 шт.
6. - ящик для хранения конструкторов.
7. Методические комплексы, состоящие из: информационного материала, технологических и инструкционных карт; действующей выставки изделий воспитанников; методических указаний и рекомендаций к практическим занятиям.

##### **Список литературы.**

##### **Литература, используемая педагогом:**