

Муниципальное учреждение «Управление образования» исполнительного комитета
Арского муниципального района Республики Татарстан
Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Дворец школьников» Арского муниципального района Республики Татарстан

Программа обсуждена и принята с
дополнениями и изменениями на
педагогическом совете МБУ ДО «ДШ»
Протокол № ____ от « ____ » _____ 2022 г.

Утверждаю директор МБУ ДО «ДШ»
_____ Гиниатуллин Р.Н.
« ____ » _____ 2022г

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической
направленности
«Робототехника»**

Разработали: Лотфуллин Ринат Раисович,
Заляев Раиль Ильгизарович,
Хидиатов Ильдар Фархатович,
Загирева Ильвина Радиковна

Возраст обучающихся: от 7 -13 лет
Срок реализации программы: 2 года

г. Арск, 2022

Информационная карта образовательной программы

1.	Учреждение	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Дворец школьников» Арского муниципального района Республики Татарстан»
2.	Полное название программы	Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»
3.	Направленность программы	Техническая
4.	Сведения о разработчиках	
4.1.	ФИО, должность	Хидиатов Ильдар Фархатович, Загриева Ильвина Радиковна, Лотфуллин Ринат Раисович, Заляев Раиль Ильгизарович педагоги дополнительного образования
5.	Сведения о программе	
5.1.	Срок реализации	2 года
5.2.	Возраст обучающихся	7 – 13 лет
5.3.	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания учебного процесса	- Дополнительная общеразвивающая программа - Вид: общеразвивающий - Принцип: системность, преемственность - Групповая, парная, индивидуальная
5.4.	Цель программы	Внедрение современных научно – практических технологий в образовательный процесс, содействие развитию молодежного и детского научно – технического творчества.
5.5.	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	Стартовый уровень, базовый уровень.
6.	Формы и методы образовательной деятельности	Интегрированные занятия; занятия - игровые формы, в том числе интерактивные игры; занятия с применением проектной деятельности
7.	Формы мониторинга результативности	Контрольно-тестовые задания, естественно-педагогическое наблюдение, соревнования
8.	Результативность реализации программы	Сохранность контингента обучающихся. Наличие призовых мест обучающихся в конкурсах муниципального, республиканского, регионального, российского и международного уровней
9.	Дата утверждения и последней корректировки программы	31.08.22.
10.	Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	В программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями, которым не требуется адаптированная программа, разработанная с учетом особенностей развития ребенка.

		<p>При зачислении учащихся среди учебного года на полный курс дополнительной общеразвивающей программы, реализуемой с 1 (10) сентября, а также в случае длительного отсутствия учащегося по причине болезни или длительного санаторного лечения предусмотрен индивидуальный маршрут обучения в режиме ускоренного обучения в очно-заочной форме.</p> <p>В случае перехода на электронное обучение с применением дистанционных технологий основные формы проведения учебных занятий - практические занятия, мастер-классы, онлайн-конференции, видеоконференции посредством использования электронной почты, образовательных интернет – ресурсов для трансляции и записи заданий..</p>
11.	Возможность реализации в сетевой форме	Нет
12.	Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Возможна реализация с применением дистанционных технологий (ZOOM, Coreapp.Ai, Classroom, ватсап и т. д.)
13.	Материально техническая база	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютеры (ноутбуки) 2. Конструктор VEX IQ 3. Проектор 4. Интерактивная доска 5. Зарядное устройство для конструктора; 6. Ящик для хранения конструкторов. 7. Батареи 8. Поля для соревнований

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» (с применением дистанционных технологий) разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» - статья 2 пункты 9, 10, 14; статья 10 пункт 7; статья 12 пункты 1, 2, 4; статья 23 пункты 3, 4; статья 28 пункт 2; статья 48 пункт 1; 75 пункты 1-5; 76

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р)

3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10

4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждён Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196)

5. СП 2.4. 3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28.

6. «Об утверждении Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчёте объёма субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением» (утверждены пунктом 4.1 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2015 №1040)

7. «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (Приложение к письму департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей МО и Н РФ от 11.12.2006 №06-1844)

8. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»

9. «Экспертиза программ дополнительного образования детей, внеурочной деятельности и элективных курсов» (приложение к журналу «Внешкольник» - Бюллетень «Региональный опыт развития воспитания и дополнительного образования детей и молодежи» № 4, 2014 г.)

10. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (направлены письмом Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242)

11. Приказ Минпроса России от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»

12. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

13. Приказ МОиН РТ № 1465/14 от 20 марта 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования детей в многопрофильных организациях дополнительного образования в новой реакции»

14. Приказ МОиН РТ № 2529/14 от 6 мая 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования детей в общеобразовательных организациях»

15. Положение об общеобразовательных общеразвивающих программах МБУ ДО «Дворец школьников» Арского муниципального района РТ от 21.08.2021 г

Образовательная программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении обучающихся предоставлены Лего-конструкторы Mindstorms EducationNXT и EV3, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающиеся, могут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы заключается в том, что в последнее время в стране обращают большое внимание на развитие нано технологий в области механики и программирования. Таким образом, появилась возможность в дополнительном образовании для развития детской робототехники.

Программа, освоение которой научит детей объединить реальный мир с виртуальным, педагогически целесообразна, актуальна и востребована. Ведь дети получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

Новизна в том, что программа научит решать задачи с помощью роботизированных устройств, которые он сам сможет в процессе обучения спроектировать, воплотить идею в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Данная программа является разноуровневой:

1. Матрица, отражающая содержание разных типов уровней сложности учебного материала и соответствующих им достижений участника программы:

ПОЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ:

содержание каждого из последующих уровней дополняет/ усложняет содержание предыдущего уровня

УРОВНИ	КРИТЕРИИ	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ	ФОРМЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ	РЕЗУЛЬТАТЫ	МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ
	ЗУН: Изучение основ робототехники, знакомство с понятиями «датчик», «интерфейс», «алгоритм». Изучение технологии VEX IQ.	Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, индивидуальная беседа,	Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация	ЗУН: Знание основных понятий.	Дифференцированные задания могут составляться исходя из формулировки: учащийся должен (обязательн

С Т А Р Т О В Ы Й		система зачетов			ая часть), учащийся может (дополнительная часть). Одно и то же задание может быть выполнено в нескольких уровнях: репродуктивном (с подсказкой), репродуктивном (самостоятельно) и творческом.
	ЛИЧНОСТНЫЕ: развитие этнических чувств	Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ	Дидактические материалы, наглядные пособия, учебные пособия, предметная наглядность, методические пособия	ЛИЧНОСТНЫЕ: Знание основных моральных норм, способность к оценке своих поступков и действий других учащихся с точки зрения соблюдения/нарушения моральных норм поведения	
Б А З О В Ы Й	ЗУН: Изучение основных деталей конструктора (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения)	Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа	Нагляднопрактической, словесной, уровневая дифференциация	ЗУН: Освоение первоначальных знаний по устройству робототехнических устройств	Реализация проекта: ✓ минипроект (одно занятие); ✓ краткосрочный (4-6 занятий); ✓ среднесрочный (20-30 часов); •Индивидуальный проект; •Групповой проект
	ЛИЧНОСТНЫЕ: сформированность внутренней позиции обучающегося — принятие и освоение новой социальной роли;	Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ	Технология оценивания, проблемно диалогический, технологический	ЛИЧНОСТНЫЕ: развитие доверия и способности к пониманию и сопереживанию чувствам других людей	

2. Описание степеней сложности учебного материала;

3. Предусмотрена организация процедуры вступления участников в программу с последующим определением уровня знаний и распределения в группу;

4. Программа содержит механизм отслеживания результатов, при помощи которых определяются и присваиваются учащимся те или иные уровни освоения образовательной программы;

5. Программа предусматривает методику определения уровня личностного развития ребенка в процессе освоения им дополнительной образовательной программы.

Технология разноуровневого обучения предполагает создание педагогических условий по включению каждого обучающегося в деятельность, соответствующую зоне его ближайшего развития. Исходные научные идеи: уровневое обучение предоставляет шанс каждому ребенку организовать свое обучение таким образом, чтобы максимально использовать свои возможности, прежде всего, учебные; уровневая дифференциация позволяет акцентировать внимание педагога на работе с различными категориями детей.

Дифференцированный учебный материал по соответствующим уровням предлагается в разных формах и типах источников для участников образовательной программы.

Педагогическая целесообразность. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического мышления. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют обучающимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. С помощью конструктора VEX IQ, Ma и NXT обучающиеся строят модели или механические устройства, выполняют физические эксперименты, осваивают основы моделирования, конструирования и программирования.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы: от 7 до 13 лет.

Срок реализации программы: 2 года.

Первый год обучения: 15 детей, второй год - 12 детей.

Режим работы в неделю: 2 занятия по 2 часа 1-го , 3 занятия по 2 часа 2-го года обучения. Часовая нагрузка 144 часа 1-го , 216 часов 2-го года обучения.

Обучение детей, временно не имеющих возможности посещать занятия, будет организовано способом выкладывания материала (материалы, регламенты к соревнованиям, задания) в группе соцсет ватсап, zoom..

Цель: Внедрение современных научно – практических технологий в образовательный процесс, содействие развитию молодежного и детского научно – технического творчества.

Основными задачами курса являются:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие задачи:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развить внимание, речь, коммуникативные способности;
- развить умение работать в режиме творчества;
- развить умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде;

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки обучающихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны обучающегося а, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:
Групповые: (беседы, лекции, проверочные работы, подготовки к командным участиям в конкурсных соревнованиях).

Индивидуальные: (разбор ошибок, индивидуальные сборки моделей).

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности:

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – мониторинг.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на соревнованиях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в

конференциях для обучающихся, открытых соревнованиях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Формы подведения итогов

• В течение курса предполагаются проведение мониторингов (первоначальный, промежуточный, итоговый). Соревнования роботов также являются методом проверки.

• Полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и состязаниях, куда направляются наиболее успешные обучающиеся.

Механизм отслеживания результатов

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- ✓ олимпиады;
- ✓ соревнования;
- ✓ фестивали;
- ✓ учебно-исследовательские конференции (например, научно-практическая конференция городских учебно-исследовательских работ);
- ✓ защита творческих проектов.

✓

✓

✓

✓

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН I ГОДА ОБУЧЕНИЯ

✓	✓ Тема	✓ Часы		✓ Формы аттестации/контроля	
		✓	✓	✓ практика	✓
✓	Вводное занятие (в том числе техника безопасности). Первоначальный мониторинг.	✓	✓	✓ -	✓ анкета
✓	✓ Тема 1. ✓ Робототехника для начинающих, базовый уровень.	✓	✓	✓ -	✓ опрос
✓	✓ Тема 2. ✓ Конструктор VEX IQ	✓	✓	✓ 2	✓ опрос
✓	✓ Тема 3. ✓ Знакомство с конструктором .	✓	✓	✓ 2	✓ опрос
✓	✓ Тема 4. ✓ Начало работы с конструктором	✓	✓	✓ 1 2	✓ опрос
✓	✓ Тема 5. ✓ Работа с конструктором	✓	✓	✓ 1 8	✓ опрос
✓	✓ Тема 6. ✓ Первая модель ✓ Промежуточный мониторинг	✓	✓	✓ 1 8	✓ оценка

					✓ пр акт ич еск их на вы ко в: сб ор ка
✓	✓ Тема 7. ✓ Модели роботов	✓	✓	✓ 1 8	✓ оц ен ка ✓ пр акт ич еск их на вы ко в: сб ор ка
✓	✓ Тема 8. ✓ Модели роботов Составление программ	✓	✓	✓ 2 0	✓ оц ен ка ✓ пр акт ич еск их на вы ко в: пр огр ам ми ро ва ни е
✓	✓ Тема 9. ✓ Квадрокоптеры	✓	✓	✓ 1 8	✓ оц ен ка ✓ пр акт ич еск

					их на вы ко в: уп ра вл ен ие, на стр ой ка пр огр ам м.
✓	✓ Тема 10. ✓ День показательных соревнований ✓ Промежуточный мониторинг Соревнования ✓ роботов по категории Перевозка грузов в ла биринте.	✓	✓	✓ 2	✓ со ре вн ов ан ия
✓	✓ Итоговое занятие	✓	✓	✓ -	✓ Оп ро с
✓	ИТОГО	✓	✓	✓ 1 1 0	✓

✓

✓ **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ I ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

✓ **Введение** (2 часа)

✓ Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Правила техники безопасности. Мониторинг (тестирование) «Тест на компьютерную грамотность»

✓ **Тема 1.** Робототехника для начинающих, базовый уровень.(2 часа)

✓ Основы робототехники.

✓ Понятие датчик

✓ Понятие интерфейс,

✓ Понятие алгоритм

✓ **Тема 2.** Конструктор VEX IQ (4 часа)

✓ О технологии VEX IQ.

✓ Установка батарей.

✓ Главное меню.

✓ Сенсор цвета и цветная подсветка.

✓ Сенсор нажатия.

✓ Ультразвуковой сенсор.

✓ Интерактивные сервомоторы.

✓ Использование Bluetooth.

✓ **Тема 3.** Знакомство с конструктором. (4 часа)

✓ Свой конструктор (состав, возможности).

✓ Основные детали (название и назначение).

- ✓ Датчики (назначение, единицы измерения).
- ✓ Двигатели.
- ✓ Микрокомпьютер VEX IQ
- ✓ Аккумулятор (зарядка, использование).
- ✓ Как правильно разложить детали в наборе.
 - ✓ **Тема 4.** Начало работы с конструктором . (16 часов)
- ✓ Включение / выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение)
- ✓ Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики)
- ✓ VEX IQ
- ✓ Мотор
- ✓ Датчик угла поворота (гироскоп)
- ✓ Датчик цвета
- ✓ Датчик касания
- ✓ Ультразвуковой датчик
- ✓ Структура меню VEX IQ
- ✓ Снятие показаний с датчиков
 - ✓ **Тема 5.** Работа с конструктором VEX IQ (22 часа)
- ✓ Требования к системе.
- ✓ Установка программного обеспечения.
- ✓ Интерфейс программного обеспечения.
- ✓ Палитра программирования.
- ✓ Панель настроек.
- ✓ Контроллер.
- ✓ Редактор звука.
- ✓ Редактор изображения.
- ✓ Дистанционное управление.
- ✓ Структура языка программирования VEX IQ
- ✓ Установка связи с VEX IQ
- ✓ Usb.
- ✓ BT.
- ✓ Загрузка программы.
- ✓ Запуск программы на VEX IQ
- ✓ Память VEX IQ: просмотр и очистка.
- ✓ Моя первая программа (составление простых программ на движение).
 - ✓ **Тема 6.** Первая модель. Промежуточный мониторинг. (22 часов)
- ✓ Сборка модели по технологическим картам
- ✓ Практическое занятие по сборке узлов модели
- ✓ Практическое занятие по основным приемам конструирования
- ✓ Особенности дизайна (оригинальность конструкторского строения)
- ✓ Особенности составления технологической схемы сборки модели
- ✓ Методы выбора масштаба моделирования
- ✓ Различные способы и приемы соединения деталей (комбинированные соединения, рациональная последовательность операций по сборке деталей)
- ✓ Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности VEX IQ (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
- ✓ Мониторинг «Программирование робота с помощью датчика касания, расстояния»
 - ✓ **Тема 7.** Модели роботов простейшие программы (22 часов)
- ✓ Сборка моделей и составление программ из ТК.
- ✓ Робот погрузчик
- ✓ Робот танк
- ✓ Робот динозавр
- ✓ Шагающий робот
- ✓ Гоночный робот

- ✓ Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.
 - ✓ **Тема 8. Модели роботов Makeblok VEX IQ** Составление программ. (26 часов)
- ✓ Робот собака
- ✓ Робот рука
- ✓ Работа с блоками (Повтор, цикл)
- ✓ Работа с блоками (Переключатель, условие)
- ✓ Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам
- ✓ Практическое занятие по составлению простых программ по линейным алгоритмам
- ✓ Практическое занятие по составлению простых программ по псевдолинейным алгоритмам
- ✓ Различные способы составления программ
- ✓ Практическое занятие по составлению программ VEX IQ различными способами.
- ✓ Работа над созданием своих программ
- ✓ Практическое занятие по созданию своих программ
- ✓ Практическое занятие по созданию своих программ
- ✓ Соревнования
 - ✓ **Тема 9. Квадрокоптеры (20 часа)**
- ✓ Устройство квадрокоптеров Tello
- ✓ Управление квадрокоптеров Tello
- ✓ Взлет посадка в заданном месте.
- ✓ Фото и видеосъемка с помощью квадрокоптеров Tello
- ✓ Квадрокоптер DJI фото видеосъемка.
 - ✓
 - ✓
 - ✓ **Тема 10. День показательных соревнований**
 - ✓ Промежуточный мониторинг
 - ✓ Соревнования роботов по категории :
 - ✓ Перевозка грузов в лабиринте.
 - ✓ **Итоговое Занятие. (2 часа)**

✓ **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН I ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

✓ **Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы**

✓ Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- электронные видео лекции;
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященные данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы.

✓

✓ **Материально-техническое обеспечение программы**

1. Компьютерный кабинет – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов VEX IQ
2. Компьютер
3. Проектор
4. Интерактивная доска
5. Наборы конструкторов: VEX IQ
6. Программное обеспечение – по количеству компьютеров в кабинете;
7. Зарядное устройство для конструктора;
8. Ящик для хранения конструкторов.
9. Батареи
10. Поля для соревнований

Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучающимся об основных правилах соблюдения техники безопасности.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН II ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Часы			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практ ка.	
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2	2	-	анкета
2	Тема 1. Механика в робототехнике.	32	18	14	Оценка практических навыков: сборка
3	Тема 2. Принципы конструирования	18	10	8	Оценка практических навыков анализ.
4	Тема 3. Сборка роботов.	28	2	26	Сборка и анализ
5	Тема 4. Подготовка к соревнованиям. Промежуточный мониторинг	12	-	12	Участие в соревнованиях.
6	Тема 5. Программирование роботов VEX IQ	62	2	60	Программирование, опрос
7	Тема 6. Модели роботов Makeblok	38	2	36	Сборка и анализ

9	Тема 7. Квадрокоптеры.	22	-	22	Оценка практических навыков анализ.
10	Тема 8. Итоговое занятие	2	2	-	Опрос
	ИТОГО	216	36	180	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ II ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Вводное занятие (в том числе техника безопасности) (2 часа).

Тема 1. Механика в робототехнике (32 ч)

Простые механизмы и их применение

Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

Ременные и зубчатые передачи.

Зубчатые передачи их виды

Червячная передача и ее свойства

Рычаг и его применение. Правило равновесия рычага

Применение блоков в технике.

Применение и построение ременных передач в технике

Передний, задний или полный привод.

Тема2.Принципы конструирования. (18ч)

Основные принципы конструирования.

Мехатроника

Основы схемотехники

Основы электроники

Искусственный интеллект.

Тема 3. Сборка роботов.(28ч)

Роботы сборки

Робот погрузчик

Робот сортировщик

Шагающий робот

Робот подъемный кран

Рука робота

Боевой робот

Робот промышленный манипулятор

Робот стрелок

Робот гонщик

Тема4.Подготовка к соревнованиям. (12ч)

Промежуточный мониторинг.

Знакомство с правилами проведения соревнований сумо, кегельринг, движение по линии, лабиринт.

Кегерлинг.

Сумо.

Формула 1 гонки роботов.

Игра вверх вниз.

Мониторинг «Соревнования роботов по категории «Лабиринт»

Тема 5. Программирование роботов VEX IQ (62ч)

Первичная настройка Vex IQ

Установка и настройка ROBOTC для Vex IQ

ROBOTC Контроллер VEX IQ. Программирование простейших движений

Первая программа в ROBOTC

Программирование пульта управления роботом на основе линейной функции

Использование функций в программе ROBOTC

Программирование робота в простом лабиринте
Расчет траектории движения. Создание и тестирование управляющей
Программы.
Использование функций при программировании роботов.
Повышение точности датчиков.

Использование функций в программе ROBOTC.
Ветвление в ROBOTC.
Программирование роботов и двоичное кодирование Switch-Case
в ROBOTC.
Циклы в ROBOTC.

Тема 6. Модели роботов Makeblok (38 ч)

Робот Codey Rocky.
Робот Sampling Rover.
Робот Fighter.
Робот Pitching Autoю
Робот Footballer.
Робот Off- Road Auto.
Робот Dog.
Робот Gorilla.
Робот Snake.

Тема 7. Квадрокоптеры

Устройство и управление квадрокоптера Tello
Устройство квадрокоптера DJI
Настройки квадрокоптера DJI, управление полетом.
Взлет и посадка в заданном месте с помощью квадрокоптера DJI.
Фотосъемка с помощью квадрокоптера DJI.
Видеосъемка с помощью квадрокоптера DJI.

Тема 8. Итоговое занятие. Повторение пройденного материала (2ч)

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программ

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов
продукции:

- электронные учебники;
- электронные видео лекции;
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященные данной дополнительной
образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы.

Материально-техническое обеспечение программ

1. Компьютерный кабинет – на момент программирования
робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов,
настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной
работоспособности программного продукта и модулей конструкторов VEXIQ
2. Компьютер
3. Проектор
4. Интерактивная доска

5. Наборы конструкторов:
6. Программное обеспечение – по количеству компьютеров в кабинете;
7. Зарядное устройство для конструктора;
8. Ящик для хранения конструкторов.
9. Батареи
10. Поля для соревнований

Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучающимся об основных правилах соблюдения техники безопасности.

Основная литература.

1. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р)
2. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (направлены письмом Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242)
3. «Об утверждении Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодёжной политики, применяемых при расчёте объёма субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением» (утверждены пунктом 4.1 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2015 №1040)
4. «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (Приложение к письму департамента молодёжной политики, воспитания и социальной поддержки детей МО и Н РФ от 11.12.2006 №06-1844)
5. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»
6. Положение об общеобразовательных общеразвивающих программах МБУ ДО «Дворец школьников» Арского муниципального района РТ от 21.08.2021 г.
7. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждён Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196)
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
9. Приказ Минпроса России от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
10. Приказ МОиН РТ № 1465/14 от 20 марта 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования детей в многопрофильных организациях дополнительного образования в новой реакции»
11. Приказ МОиН РТ № 2529/14 от 6 мая 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования детей в общеобразовательных организациях»
12. СП 2.4. 3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28.
13. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» - статья 2 пункты 9, 10, 14; статья 10 пункт 7; статья 12 пункты 1, 2, 4; статья 23 пункты 3, 4; статья 28 пункт 2; статья 48 пункт 1; 75 пункты 1-5; 76
14. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10

15. «Экспертиза программ дополнительного образования детей, внеурочной деятельности и элективных курсов» (приложение к журналу «Внешкольник» - Бюллетень «Региональный опыт развития воспитания и дополнительного образования детей и молодёжи» № 4, 2014 г.)

Дополнительная литература

1. Руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS Издание второе, исправленное и дополненное / CarnegieMellonRoboticsAcademy, 2009-2012 / Перевод: А. Федулеев, 2012 (электронное издание);

2. Добриворщ Д. Э., Артемов К. А., Бобцов А. А. Основы робототехники на LegoMindstormsEV3, 2018. –108 с. (электронное издание);

3. Математические основы робототехники – Орёл: Издательство «Картуш», 2019. – 228 с. (электронное издание);

4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».

Интернет-ресурсы:

1. История развития робототехники. [Электронный ресурс] – URL: <http://roboreview.ru/nauka-o-robotah/istoriya-razvitiya-robototekhniki.htm> (Дата доступа 29.08.2022)

2. Робототехника в России: развитие и применение . [Электронный ресурс] – URL <http://techno-guide.ru/robototekhnika/robototekhnika-v-rossii-razvitie-i-primeneniye.html> (Дата доступа 29.08.2022);

3. <http://vexacademy.ru/vex-iq-info.html>

4. http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/build-instructions_iq

5. https://www.youtube.com/watch?v=OqzQj_N32r0

6. <https://www.makeblock.com/>

7. <https://www.dji.com/ru>

Приложение 1

2 год обучения

Тест по "Робототехнике"

Выберите правильное определение робота:

А) Автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека.

Б) Система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения.

В) Системы климат-контроля

Задание 2.

Какое название имеет автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора?

А) Управляющий робот

Б) Мобильный робот В) Манипуляционный робот

Задание 3.

Кем было придумано слово "робот"?

- А) Айзеком Азимовым в его фантастических рассказах в 1950 году
- Б) Чешским писателем Карелом Чапеком и его братом Йозефом в 1920 году
- В) Это слово упоминается в древнегреческих мифах

Задание 4.

Как называется человекоподобный робот?

- А) Киборг
- Б) Андроид
- В) Механоид

Задание 5.

Выполнение каких задач пока еще нельзя передать роботам?

- А) Исследования вулканов и поверхности морского дна
- Б) Заполнение и обработка данных из заявлений
- В) Назначение медицинских препаратов и диагностика состояния больного

Задание 6.

Какое название имеет пластмасс, который изменяет форму в ответ на электрическую стимуляцию?

- А) Электроактивные полимеры
- Б) Эластичные нанотрубки
- В) Активный пластмасс

Задание 7.

Роботы какого класса могут быть летающими, шагающими, плавающими и ползающими?

- А) Промышленные роботы
- Б) Манипуляционные роботы
- В) Мобильные роботы

Задание 8.

Выберите из списка устройства, которые являются роботами:

- А) Микроволновка
- Б) Компьютер
- В) Беспилотный летающий аппарат
- Г) Промышленный манипулятор
- Д) Робот-пылесос

Задание 9.

На что реагирует датчик RGB?

Возможно выбрать несколько вариантов

- А) Яркость внешнего освещения**
- Б) Предметы в пространстве**
- В) Скорость вращения**
- Г) Определение цвета**

Задание 10.

Кто придумал три закона робототехники?

- А) Решение было выработано международной комиссией по робототехнике**
- Б) Айзек Азимов**
- В) Жюль Верн**

Ответы к заданиям для варианта 1

Задание 1. Правильный ответ: А

Задание 2. Правильный ответ: В

Задание 3. Правильный ответ: Б

Задание 4. Правильный ответ: Б

Задание 5. Правильный ответ: А

Задание 6. Правильный ответ: А

Задание 7. Правильный ответ: В

Задание 8.

Правильный ответ: В, Г, Д

Задание 9. Правильный ответ: А, Г

Задание 10.

Правильный ответ: Б

Приложение 2

Промежуточный мониторинг «Программирование робота с помощью датчиков касания, расстояния»

Задание

На основе предложенной схемы собрать конструкцию мобильного робота. Оснастить робота бампером на основе датчиков касания.

Написать следующие программы:

1. Прямолинейное движение вперед до момента столкновения со стеной, после этого отъезд назад, случайный поворот направо или налево, продолжение движения
2. Дооснастить робота датчиком расстояния

Написать следующие программы:

Прямолинейное движение вперед либо до момента столкновения с препятствием, либо когда до препятствия осталось менее 20 см, после этого отъезд назад, случайный поворот направо или налево, продолжение движения.

Промежуточный мониторинг «Соревнования по категории Траектория».

Правила соревнований Траектория.

Условия состязания

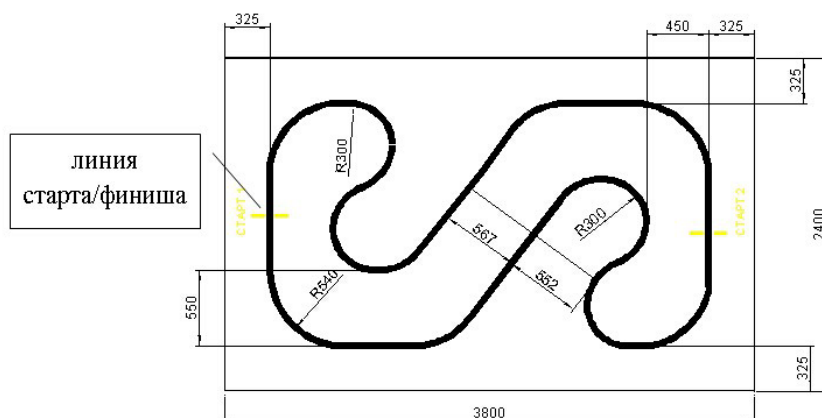
- ✓ За наиболее короткое время робот, следуя черной линии, должен добраться от места старта до места финиша.
- ✓ На прохождение дистанции дается максимум 2 минуты.
- ✓ Если робот потеряет линию более чем на 5 секунд, он будет дисквалифицирован. (Покидание линии, при котором никакая часть робота не находится над линией, может быть допустимо только по касательной и не должно быть больше чем три длины корпуса робота. Длина робота в этом случае считается по колесной базе.)
- ✓ Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

Попытка заканчивается если:

- ✓ Участник коснулся робота.
- ✓ Участник коснулся одного из объектов соревнования.
- ✓ Окончилось максимальное время состязания (2 минуты).
- ✓ Робот находится полностью в зоне финиша.
- ✓ Зафиксированы любые другие нарушения правил.

Игровое поле

- ✓ Цвет полигона - белый.
- ✓ Цвет линии – черный.
- ✓ Ширина линии - 50 мм.
- ✓ Минимальный радиус кривизны линии – 300 мм.
- ✓ Линии старта/финиша – желтые.



Робот

- ✓ Размеры робота не должны превышать 250x250x250 мм.
- ✓ Вес робота не должен превышать 1 кг.

- ✓ Робот должен быть автономным.

Правила отбора победителя

- ✓ В соревновании робот участника стартует и финиширует на одной стартовой позиции.
- ✓ Победителем будет объявлена команда, потратившая на преодоление дистанции наименьшее время.
- ✓ Процедура старта: робот устанавливается участником на линии перед стартовой линией. До команды «СТАРТ» робот должен находиться на поверхности полигона и оставаться неподвижным. После команды «СТАРТ» участник должен запустить робота и быстро покинуть стартовую зону. Началом отсчета времени заезда является момент пересечения передней частью робота стартовой линии. Окончанием отсчета времени заезда является момент пересечения передней частью робота финишной линии.
- ✓ Если робот потеряет линию более чем на 5 секунд и/или «срежет» траекторию движения, он будет дисквалифицирован.

Промежуточный мониторинг «Соревнования по категории Лабиринт»

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного наиболеебыстро проехать от зоны старта до зоны финиша по лабиринту, составленному из типовых элементов.

1. Условия состязания

- 1.1. Робот должен набрать максимальное количество очков, двигаясь по лабиринту от зоны старта до зоны финиша.
- 1.2. Во время проведения попытки участники команд не должны касаться роботов.
- 1.3. Роботу запрещено преодолевать стенки лабиринта сверху.
- 1.4. Если во время заезда робот станет двигаться неконтролируемо или не сможет продолжить движение в течение 20 секунд, то получит очки, заработанные до этого момента.

2. Поле

- 2.1. Поле состоит из основания с бортиками, с внутренними размерами 1200x2100 мм.
- 2.2. Лабиринт составляется из секций размером 300 x 300 мм двух типов: со стенкой и без стенки. Вся конструкция лабиринта составлена из ЛДСП белого цвета толщиной 16 мм.
- 2.3. Стенки лабиринта высотой 150 мм и толщиной 16 мм. Варианты лабиринтов:

3. Робот

3.1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме тех, которые могут как-то повредить поверхность поля.

3.2. Максимальные размеры робота 250x250x250 мм.

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

3.4. Робот должен быть автономным.

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

3.6. Перед заездом роботы проверяются на габариты.

4. Проведение Соревнований.

4.1. Соревнования состоят из двух раундов, в каждом раунде команде дается по две попытки.

4.2. Каждая попытка состоит из серии заездов всех роботов, допущенных к соревнованиям.

Заездом является попытка одного робота проехать лабиринт.

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

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

4.5. 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.

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

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

4.8. По команде судьи отдаётся сигнал на старт, при этом оператор должен запустить робота.

4.9. Максимальное время заезда определяется оргкомитетом перед соревнованием, по истечении этого времени заезд останавливается и робот получит то количество очков, которое заработает за это время.

4.10. Конфигурация поля будет одна и та же для всех роботов, участвующих в текущем раунде.

4.11. В каждом раунде конфигурация поля может меняться.

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

4.13. Непосредственно перед началом раунда (во время нахождения роботов в зоне «Карантина») судья имеет право незначительно изменить конфигурацию поля, например:

5. Судейство

5.1. Оргкомитет оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

5.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

5.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

5.4. Судья может использовать дополнительные заезды для разъяснения спорных ситуаций.

5.5. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.

5.6. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, если робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей командой или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

5.8. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 20 секунд.

6. Правила отбора победителя

6.1. За проезд через секцию робот зарабатывает очки. Очки в заезде даются за приближение к финишу лабиринта. Как только останавливается время заезда, выбирается наиболее удаленная от финиша секция, поверхности которой касается робот. Далее, с учётом этой секции, судья подсчитывает количество секций (штрафных очков) до финиша и вычитает это из максимального количества очков.

6.2. Очки за секцию начисляются только если она преодолена полностью.

6.3. 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 сумма 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.

Промежуточный мониторинг «Соревнования по категории «Кегельринг-Квадро».

Правила соревнования "Кегельринг-КВАДРО". Соревнование Кегельринг-КВАДРО дает больше преимуществ роботам, способным "видеть" кегли.

1. Условия состязания

1. Перед началом состязания на ринге расставляют 8 кеглей. Робот ставится в центр ринга. После чего с ринга методом жеребьевки убирают 4 кегли. Далее путем дополнительной жеребьевки назначаются цвета кеглей - две кегли черные и две - белые.

2. За наиболее короткое время робот, не выходя за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть 2 белые кегли, оставшиеся на ринге. За выталкивание из круга черных кеглей назначаются штрафные очки.

3. На очистку ринга от кеглей дается максимум 2 минуты.

4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов, кеглей или ринга.

2. Ринг

1. Цвет ринга - светлый.

2. Цвет ограничительной линии - черный.

3. Диаметр ринга - 1 м (белый круг).

4. Ширина ограничительной линии - 50 мм.

3. Кегли

1. Кегли представляют собой жестяные цилиндры и изготовлены из пустых стандартных жестяных банок (330 мл), используемых для напитков.

2. Кегля обтягивается ватманом или бумагой (либо белого, либо черного цвета).

3. Диаметр кегли - 70 мм.

4. Высота кегли - 120 мм.

5. Вес кегли - не более 50 гр.

4. Робот

1. Максимальная ширина робота 20 см, длина - 20 см.

2. Высота и вес робота не ограничены.

3. Робот должен быть автономным.

4. Во время соревнования размеры робота должны оставаться неизменными и не должны выходить за пределы 20 x 20 см.

5. Робот не должен иметь никаких приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.).

6. Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом.

7. Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на корпусе робота для сбора кеглей.

5. Игра

1. Робот помещается строго в центр ринга.

2. На ринге устанавливается 8 кеглей.

3. Кегли равномерно расставляются внутри окружности ринга. На каждую четверть круга должно приходиться не более 2-х кеглей. Кегли ставятся не ближе 12 см. и не далее 15 см. от черной ограничительной линии. Перед началом игры участник состязания может поправить расположение кеглей. Окончательная расстановка кеглей принимается судьей соревнования.

4. После расстановки кеглей методом жеребьевки (бросая игральную кость или каким-либо другим способом) убирают кегли в зависимости от выпавшего числа.

5. Игральную кость бросают 4 раза и убирают кегли в зависимости от выпавшего числа. Выбывающие кегли начинают считать начиная с кегли, на которую "смотрит" робот по часовой стрелке.

Пример расположения кеглей после выпадения последовательности цифр 2, 4, 6, 5.

6. Путем дополнительной жеребьевки определяются две кегли, которые должны иметь черный цвет.

7. После того, как на ринге останется 4 кегли (2 белые и 2 черные), участник соревнования включает своего робота по команде судьи, после чего в его работу нельзя вмешиваться. Перед стартом участник не должен изменять первоначальную ориентацию робота.

8. Во время состязания робот не должен полностью покидать ринг. В случае, если робот никакой своей частью не находится над белым кругом ринга, ему засчитывается поражение.

9. Цель робота состоит в том, чтобы вытолкнуть белые кегли за пределы круга, ограниченного линией. За выталкивание за пределы круга черной кегли начисляются штрафные очки - 10 сек. дополнительного (штрафного) времени за каждую.

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

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

12. Запрещено дистанционное управление или подача роботу любых команд.

6. Правила отбора победителя

1. Каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований).

2. В зачет принимается лучшее время из попыток или максимальное число вытолкнутых кеглей за отведенное время.

3. Победителем объявляется команда, чей робот затратил на очистку ринга от кеглей наименьшее время, или, если ни одна команда не справилась с полной очисткой ринга, команда, чей робот вытолкнул за пределы ринга наибольшее количество кеглей.

4. В том случае, если поединок остановлен из-за превышения двухминутного лимита времени, общее количество вытолкнутых банок определяется как разность количества вытолкнутых банок белого цвета и вытолкнутых банок черного цвета.

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

4.9. После сигнала на запуск роботов операторы запускают программу.

4.10. Роботы должны проехать по прямой и столкнуться друг с другом. Время от начала раунда до столкновения роботов не должно превышать 5 сек.

4.11. После запуска роботов операторы должны отойти от поля более чем на 1 метр в течение 5 секунд.

4.12. Если роботы не сталкиваются в течение 5 секунд после начала раунда, то робот из которого, по мнению судьи, не происходит столкновения считается проигравшим в раунде.

4.13. Если роботы едут по прямой и не успевают столкнуться за 5 секунд, то робот находящийся дальше от центра поля считается проигравшим в раунде.

5. Судейство

5.1. Оргкомитет оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

5.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

5.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

5.4. Судья может использовать дополнительные раунды для разъяснения спорных ситуаций.

5.5. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.

5.6. Переигровка раунда может быть проведена по решению судей в случае, если в работу робота было постороннее вмешательство, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

6. Правила отбора победителя

6.1. 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:

А. Первая попытка, в которой участвуют все участники по олимпийской системе (на выбывание) до определения 3-5 (количество финалистов объявляется заранее) финалистов. Участники группируются в пары по очереди: первый со вторым, третий с четвертым и т.д.

Б. Вторая попытка, в которой участвуют все участники по олимпийской системе (на выбывание) до определения 3-5 (количество финалистов объявляется заранее) финалистов. Участники группируются в пары через одного: первый с третьим, второй с четвертым и т.д.

В. В финале участвуют все финалисты предыдущих попыток и соревнуются по системе каждый с каждым. Ранжирование проводится по количеству выигранных матчей. В спорных ситуациях проводятся дополнительные матчи.