

Муниципальное учреждение Управление образования администрации
Муниципального образования «Ташлинский район» Оренбургской области

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Ташлинский центр дополнительного образования детей»

«Согласовано»
Методическим советом
Протокол №70 от 30.08.2024г.

«Утверждаю»
Директор МБУ ДО «Ташлинский ЦДОД»
Приказ №19 от 30.08.2024г
Т.Н.Парчайкина



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

Возраст учащихся: 13 -15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Афанасьева Айман Кувайдлеевна
педагог дополнительного образования

с. Черноярово, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
	1.1. Актуальность программы	4
	1.2. Направленность программы	5
	1.3. Уровень освоения программы	5
	1.4. Педагогическая целесообразность	5
	1.5. Отличительные особенности программы	6
	1.6. Адресат программы	7
	1.7. Объем и сроки освоения программы	9
	1.8. Формы обучения	9
	1.9. Формы организации образовательного процесса	9
	1.10. Режим занятий	10
2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	10
3.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	11
	3.1. Учебный план	11
	3.2. Содержание учебного плана	12
4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	13
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	16
1.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	16
2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	24
3.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	24
4.	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	25
5.	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	26
6.	ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	27
7.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	32
	ПРИЛОЖЕНИЕ	34

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

– Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. (ред. от 24.06.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.07.2023));

– Национальным проектом «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 г. протокол № 10);

– Федеральным проектом «Успех каждого ребенка» Национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 г. протокол № 10).

– Федеральным проектом «Патриотическое воспитание» Национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 г. протокол № 10);

– Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);

– Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

– Приказом Министерства образования и науки РФ «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (от 23 августа 2017 г. № 816);

– Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (от 03.09.2019 г. № 467);

– Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 27.07.2022 г. № 629);

- Постановлением Правительства Оренбургской области «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития системы дополнительного образования детей Оренбургской области» (от 04.07.2019 г. № 485 - пп);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (от 28.09.2020 г. № 28);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «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» (от 28.01.2021 г. № 2)(разд.VI. «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
- Письмом Министерства просвещения России от 31.01.2022 г. № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Рабочей концепции одаренности. Министерство образования РФ, Федеральная целевая программа «Одаренные дети», 2003 г.;
- Учебным планом МБОУ Черноярская СОШ.

1.1. Актуальность программы

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчеты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

На каждом уроке, используя робот-манипулятор DOBOT, набор конструктора APPLIEDROBOTICS, а также мотор и датчики, ученик конструирует новую модель, посредством USB- кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения учащиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками

сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами.

Ребенок получает возможность расширить свой круг интересов и получить новые навыки в таких предметных областях, как Естественные науки, Грамотность, Технология, Математика, Конструирование, Развитие речи.

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Разработана для обучающихся разновозрастных групп от 13-15 лет, направлена на расширение у обучающихся в области программирования робототехники.

1.3. Уровень освоения программы

Программа реализуется на стартовом (ознакомительном) уровне.

1.4. Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования учащиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование робота манипулятора во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия с роботами как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

1.5. Отличительные особенности программы

Данная программа реализуется на основе системно-деятельностного подхода, где центральное место занимает проектная деятельность, в ходе которой учащиеся осваивают конструирование и начальное программирование робототехнических моделей, учащиеся начинают понимать, как соотносится реальная жизнь и абстрактные научные теории и факты.

Рабочая программа «Робототехника» составлена в рамках проекта центра «Точка роста» на базе учебного манипулятора DOBOT MAGICIAN.

DOBOT это робот манипулятор, 3D-принтер, лазерный гравер, ручка для рисования и другие подключаемые модули. Обучение ориентировано: на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств: на изучение языков программирования.

На занятиях используются модули наборов серии DOBOT. Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из модулей, ученики могут составлять алгоритм управления манипулятором программировать на выполнения разнообразных задач.

Ученики, программируя DOBOT, изучают основы робототехники, программирования и микроэлектроники. Используют алгоритмический язык, встроенное программное обеспечение DOBOT, среду Blockly, Scratch выполняют простые задачи.

Обучающиеся учатся создавать программы, изучают основы программирования DOBOT на языке Python. Используют аппаратно-программные средства Arduino для построения и прототипирования простых систем, моделей и экспериментов в области электроники, автоматизации процессов и робототехники.

Основным содержанием программы являются занятия по техническому моделированию, программированию робота.

Концепция курса основана на необходимости разработки учебно-

методического комплекса для изучения робототехники. Изучения робототехники имеет политехническую направленность – дети конструируют механизмы, решающие конкретные задачи. Технология на основе манипулятора DOBOT позволяет развивать навыки управления роботом у детей всех возрастов, научно-техническое творчество детей.

Процесс освоения, конструирования и программирования роботов выходит за рамки целей и задач, которые стоят перед средней школой, поэтому курс является *инновационным* направлением в дополнительном образовании детей. Это позволяет ребенку освоить достаточно сложные понятия – алгоритм, цикл, ветвление, переменная. Робот DOBOT может стать одним из таких исполнителей. По сравнению с программированием виртуального исполнителя, DOBOT - робот вносит в решение задач элементы исследования и эксперимента, повышает мотивацию учащихся, что будет положительно оценено педагогом.

1.6. Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся 7-9 классов (13-15 лет). Формируются одновозрастные или разновозрастные группы, численностью до 12 человек. Набор учащихся в группу осуществляется на основе свободного выбора детьми и их родителями (законными представителями), без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений у ребенка.

Возрастная группа 13-15 лет (7-9 классы)

Дети 7-9 классов становятся более самостоятельными. Исходя из особенностей школьников этого возраста (продолжение становления личности, актуализация отношений между мальчиками и девочками, понимание личной ответственности, проявление психологической неустойчивости, ранимости и в то же время независимости, отсюда часто становятся дерзкими и их высказывания сложно поддаются социальному нормированию), педагог должен проявить чуткость и внимание к мнению учащихся, объяснять и обосновывать свою позицию, заинтересовывать и мотивировать на занятия речью. Рекомендуется выявлять лидеров в группе, налаживать с ними отношения и привлекать к «мозговому штурму» – придумыванию новых упражнений на заданную тему с точно сформулированными техническими заданиями.

При этом важно обеспечивать психологическую поддержку всем участникам занятия.

Подростков в этот период отличает пик эмоциональной неуравновешенности, происходит легкость возбуждения и невозможность справиться со своим состоянием, отсутствие контроля, – это приводит к ухудшению дисциплины. Настроение подвержено серьезным перепадам (от веселья к депрессии), возможно занижение самооценки, борьба за самостоятельность, переутомление и снижение внимания; нежелание слушать какие-либо советы, опоздание на занятия, нежелание учиться, обидчивость, упрямство.

Основное направление интересов – это общение со сверстниками и осмысление, каким видят подростка его одноклассники. Однако, именно общение со взрослым является для подростка скрытым желанием, так как именно через «общение на равных» повышается самооценка подростка и его роль в коллективе. Педагогу придется проводить много индивидуальных бесед с ребятами. Необходимо в процессе обучения смягчать требования, если есть ощущение внутреннего протеста у учащегося, предоставлять право выбора ученику, не требовать, не критиковать, а наоборот всячески поощрять. Ни в коем случае нельзя позволять занижать оценки за обучение, игнорировать или легкомысленно относиться к успехам учеников, обобщать в негативном смысле и переносить настроение на личность подростка в присутствии коллектива.

Педагогу необходимо очень тонко работать с учащимися этой возрастной категории, выстраивая общение с ними как со взрослыми людьми. Важно, чтобы ребята чувствовали доверие и уважение со стороны преподавателя

1.7. Объем и сроки освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Объем учебных часов: 72 часа в год.

1.8. Формы обучения

В процессе занятий используются следующие формы занятий:

- Лекции;
- Комбинированные игра;
- Практическая работа;
- Творческие проекты;
- Коллективные и индивидуальные исследования.

1.9. Формы организации образовательного процесса

В качестве обучающей среды в программе используются. Конструкторы робот-манипулятор DOBOT, набор конструктора APPLIEDROBOTICS LEGO помогают учащимся почувствовать себя настоящим инструктором-исследователем. В них содержится всё необходимое для решения поставленных перед детьми задач, которые пробуждают у них любознательность, развивают творческую фантазию. Во время занятий дети формулируют гипотезы, проводят испытания построенных объектов, записывают результаты и демонстрируют свои первые технические «открытия»

Каждое занятие имеет несколько этапов:

- Установление взаимосвязей.
- Конструирование.
- Рефлексия.

Установление взаимосвязей: Каждое занятие начинается с короткого рассказа, который помогает детям понять проблему и попытаться найти самый удачный способ её решения.

Конструирование: На этом этапе начинается собственно деятельность – дети собирают модели. При этом реализуется известный принцип «обучение через действие».

Рефлексия: Обучающиеся проводят собственные исследования с помощью созданных ими моделей. В процессе этих исследований они учатся делать выводы и сопоставлять результаты опытов, а также знакомятся с такими понятиями, как измерение, скорость, равновесие, механическое движение, конструкции, сила и энергия.

1.10. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раз в неделю по 1 академическому часу (45 минут).

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Развитие технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения учащихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO Education Spike Prime.

Образовательные задачи программы:

- Дать первоначальные знания о конструкции устройств и строений;

- Научить основам конструирования и программирования
- Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- Ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Развивающие задачи программы:

- Развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- Развивать психофизиологические качества учеников (память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном);
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные задачи программы:

- Формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- Воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебный план

Курс «Робототехника» рассчитан на 72 учебных часов — по 2 часу в неделю.

№п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	4			Беседа, наблюдение
2	Знакомство с конструктором APPLIED ROBOTICS	2			Проектная работа Педагогическое наблюдение Выполнение работы
3	Изучение механизмов	24			Проектная работа Педагогическое наблюдение
4	Знакомство с программным обеспечением и оборудованием	4			Проектная работа Педагогическое наблюдение Выполнение работы
5	Изучение специального оборудования набора LEGO® Education We Do 9580	3			Проектная работа Педагогическое наблюдение Выполнение работы
6	Конструирование заданных моделей	15			Проектная работа Педагогическое наблюдение

					кое наблюдение Выполнение работы
7	Индивидуальная проектная деятельность	20			Проектная работа Педагогичес кое наблюдение Выполнение работы

3.2. Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение (4 ч.): Вводное занятие, техника безопасности, робот-манипулятор DOBOT, правила работы с конструктором APPLIED ROBOTICS, робототехника для начинающих, управление джойстиком DOBOT

Раздел 2. Знакомство с конструктором APPLIED ROBOTICS (2 ч.): Знакомство с конструктором APPLIED ROBOTICS, история развития робототехники

Раздел 3. Изучение механизмов (24 ч.): Конструирование легких механизмов (змейка; гусеница; фигура: треугольник, прямоугольник, квадрат; автомобильный аварийный знак), конструирование механического большого «манипулятора», конструирование модели автомобиля, зубчатая передача, повышающая и понижающая зубчатая передача, механический «сложный вентилятор» на основе зубчатой передачи, ременная передача, повышающая и понижающая ременная передача, механический «сложный вентилятор» на основе ременной передачи, реечная передача, механизм на основе реечной передачи, червячная передача, механизм на основе червячной передачи

Раздел 4. Знакомство с программным обеспечением и оборудованием (4 ч.)

APPLIED ROBOTICS (среда программирования Scratch, приложение Scratch v1.4), виртуальный конструктор, программирование в DOBOT STUDIO

Раздел 5. Изучение специального оборудования набора LEGO®EducationWeDo 9580 (3 ч.): Средний M мотор APPLIED ROBOTICS, USB хаб APPLIED ROBOTICS (коммутатор), датчик наклона, датчик движения.

Раздел 6. Конструирование заданных моделей (15 ч.): Малая «Яхта - автомобиль», движущийся автомобиль, движущийся малый самолет, движущийся малый вертолет, движущаяся техника, весёлая Карусель, большой вентилятор, комбинированная модель «Ветряная Мельница», «Волчок» с простым автоматическим пусковым устройством

Раздел 7. Индивидуальная проектная деятельность (20 ч.): Создание собственных моделей в парах, создание собственных моделей в группах, соревнование на скорость по строительству пройденных моделей, повторение изученного материала, творческая деятельность (защита работ), работа с программой DOBOT STUDIO

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Ожидаемые результаты обучения

Учащиеся получат возможность научиться:

- самостоятельно мыслить;
- работать в команде;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- решать задачи практического содержания;
- моделировать и исследовать процессы;
- использовать переменные и массивы, работать с облачными данными;
- отстаивать свое мнение;
- планировать и организовывать;
- строить гипотезы и проверять их;
- экспериментировать.

Результаты освоения программы курса:

Личностные результаты:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к

поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора,
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.

ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате
совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их
образы;

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметные результаты:

В результате обучения, учащиеся знают:

- простейшие основы механики;
- правила безопасной работы;
- компьютерную среду программирования и моделирования LEGO SPIKE Prime;
- виды конструкций, неподвижное и подвижное соединение деталей;
- технологическую последовательность изготовления конструкций

В результате обучения, учащиеся умеют:

- работать по предложенным инструкциям, анализировать, планировать предстоящую практическую работу

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

1. Календарный учебный график

№ п/п	Дата проведения	Время проведения	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Введение (4 ч.)							
1	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Индивидуальная/ групповая	1	Вводное занятие. Техника безопасности. Робот-манипулятор DOBOT	Кабинет	беседа
2	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Правила работы с конструктором APPLIED ROBOTICS	Кабинет	беседа
3-4	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Робототехника для начинающих. Управление джойстиком DOBOT	Кабинет	практическая
Раздел 2. Знакомство с конструктором APPLIED ROBOTICS (2 ч.)							
5	Согласно	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Знакомство с конструктором APPLIED ROBOTICS	Кабинет	беседа

	расписанию	ию					
6	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	История развития робототехники	Кабинет	практическая
Раздел 3. Изучение механизмов (24ч.)							
7-10	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	4	Конструирование легких механизмов (змейка; гусеница; фигура: треугольник, прямоугольник, квадрат; автомобильный аварийный знак)	Кабинет	практическая
11-14	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	4	Конструирование механического большого «манипулятора»	Кабинет	практическая
15-18	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	4	Конструирование модели автомобиля	Кабинет	практическая
19	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Зубчатая передача. Повышающая и понижающая зубчатая передача	Кабинет	практическая
20-21	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Механический «сложный вентилятор» на основе зубчатой передачи	Кабинет	практическая

	нию	ию					
22	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Ременная передача. Повышающая и понижающая ременная передача	Кабинет	практическая
23-24	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Механический «сложный вентилятор» на основе ременной передачи	Кабинет	практическая
25	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Реечная передача	Кабинет	практическая
26-27	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Механизм на основе реечной передачи	Кабинет	практическая
28	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Червячная передача	Кабинет	практическая
29-30	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Механизм на основе червячной передачи	Кабинет	практическая

Раздел 4. <i>Знакомство с программным обеспечением и оборудованием (4 ч.)</i>							
31	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	APPLIED ROBOTICS (среда программирования Scratch, приложение Scratch v1.4)	Кабинет	практическая
32-33	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Виртуальный конструктор. Программирование в DOBOT STUDIO	Кабинет	практическая
Раздел 5. <i>Изучение специального оборудования набора LEGO® Education WeDo 9580 (3 ч.)</i>							
34	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Средний М мотор APPLIED ROBOTICS	Кабинет	практическая
35	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	USB хаб APPLIED ROBOTICS (коммутатор)	Кабинет	беседа
36	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Датчик наклона. Датчик движения.	Кабинет	практическая
Раздел 6. <i>Конструирование заданных моделей (15 ч.)</i>							
37-38	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Малая «Яхта - автомобиль»	Кабинет	практическая

	нию	ию					
39-40	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Движущийся автомобиль	Кабинет	практическая
41-42	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Движущийся малый самолет	Кабинет	практическая
43-44	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Движущийся малый вертолет	Кабинет	практическая
45-46	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Движущаяся техника	Кабинет	практическая
47	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Весёлая Карусель	Кабинет	практическая
48	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Большой вентилятор	Кабинет	практическая

49	Согласно о расписа нию	Согласно расписа нию	индивидуальная/ групповая	1	Комбинированная модель «Ветряная Мельница»	Кабинет	практическая
50- 51	Согласно о расписа нию	Согласно расписа нию	индивидуальная/ групповая	2	«Волчок» с простым автоматическим пусковым устройством	Кабинет	практическая
Раздел 7. Индивидуальная проектная деятельность (20 ч.)							
52- 54	Соглас но распис анию	Согласн о расписа нию	индивидуальная/ групповая	3	Создание собственных моделей в парах	Кабинет	практическая
55- 56	Соглас но распис анию	Согласн о расписа нию	индивидуальная/ групповая	2	Создание собственных моделей в группах	Кабинет	практическая
57	Соглас но распис анию	Согласн о расписа нию	индивидуальная/ групповая	1	Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей	Кабинет	практическая
58- 61	Соглас но	Согласн о	индивидуальная/ групповая	3	Повторение изученного материала	Кабинет	беседа

	расписанию	расписанию					
62-64	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	3	Творческая деятельность (защита работ)	Кабинет	практическая
65-70	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Работа с программой DOBOT STUDIO	Кабинет	практическая
71	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	2	Подведение итогов за год	Кабинет	беседа
72	Согласно расписанию	Согласно расписанию	индивидуальная/ групповая	1	Перспективы работы на следующий год	Кабинет	беседа
				72 часа			

2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы данный курс обеспечен наборами-лабораториями Лего серии (LEGO Mindstorms), компьютерами, принтером, сканером, видео оборудованием. В качестве базового оборудования для старшей группы используются конструкторы Lego Mindstorms и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education которые позволяют через занятия робототехникой познакомить подростка с законами реального мира и особенностями функционирования восприятия этого мира кибернетическими механизмами.

Кадровое обеспечение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Информационно-методическое

Презентации, видеоуроки, методические и дидактические пособия для проведения занятий.

3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Оценка качества освоения программы осуществляется по результатам освоения учащимися разделов общеобразовательной программы. Положительный результат освоения всех разделов свидетельствует о достижении детьми запланированных образовательных результатов.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы: наблюдение, опрос, выполнение практических заданий. При оценке качества обучения учитывается полнота, прочность усвоения учащимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Формы фиксации образовательных результатов:

Для фиксации образовательных результатов в рамках программы используются:

- пакет промежуточных заданий, выполненных учащимися;
- минисоревнования;
- отзывы учащихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- модели роботов, собранные по индивидуальному проекту;
- минисоревнования.

Формы подведения итогов реализации программы:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- активность обучающихся на занятиях.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Входная диагностика проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей детей и определения природных физических качеств.

Форма - педагогическое наблюдение.

Во время проведения входной диагностики педагог заполняет диагностическую карту «Диагностическая карта мониторинга результатов освоения учащимися образовательной программы»(приложение).

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течении всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личных качеств учащихся.

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- выполнение тестовых заданий и упражнений по пройденным темам;
- анализ педагогом и учащимися качества выполненных упражнений.

Промежуточный контроль предусмотрен 2 раза в год (декабрь, май) с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Формы:

- устный и письменный опрос;
- выполнение тестовых заданий;
- проект;

-зачет.

Итоговый контроль: выставка.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
5. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf
6. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
7. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
8. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>
9. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.

6. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

1. Введение

Творческое объединение по робототехнике - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике - с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Робототехника - это проектирование интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Актуальность обусловлена социальной востребованностью обучения современным компьютерным технологиям, поскольку оно способствует лучшей адаптации в современном обществе и раскрытию творческого потенциала учащихся. Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности детей и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся. Программа адресована обучающимся 10-13 лет.

Педагогу необходимо очень тонко работать с учащимися этой возрастной категории, выстраивая общение с ними как со взрослыми людьми. Важно, чтобы ребята чувствовали доверие и уважение со стороны преподавателя.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

Нравственное и духовное воспитание-соответствует нравственному, духовному воспитанию и предполагает образование и воспитание личности учащихся.

Воспитание положительного отношения к труду и творчеству — соответствует трудовому воспитанию, организации трудовой и

профориентационной деятельности обучаемых, воспитание трудолюбия, культуры труда, экономическое просвещение подростков.

Культурологическое и эстетическое воспитание — соответствует эстетическому воспитанию и предполагает организацию деятельности по развитию эстетического вкуса, творческих способностей и задатков на основе приобщения к выдающимся художественным ценностям отечественной и мировой культуры, формирование способностей восприятия и понимания прекрасного, обогащение духовного мира детей средствами искусства и непосредственного участия в творческой деятельности.

Профориентационное воспитание — соответствует формированию у учащихся готовности самостоятельно планировать и реализовывать перспективы персонального образовательного-профессионального маршрута в условиях свободы выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности, в соответствии со своими возможностями, способностями и с учетом требований рынка труда.

2.Целевая часть

Цель воспитания-содействие учащимся в понимании значимости технического развития как основы для самореализации и профессионального самоопределения.

Целевые ориентиры воспитания направлены на воспитание и формирование:

- интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли;
- понимание значения техники в жизни российского общества;
- интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- ценностей технической безопасности и контроля;
- уважения к достижениям в технике своих земляков.

Задачи: воспитательные, организационно-педагогические, управленческие.

Воспитательные:

1. Воспитание аккуратности.

2. Воспитание трудолюбия, ответственности, умения работать в коллективе.

3. Воспитание практических навыков программирования.

Организационно-педагогические:

1. Стимулирование учебно-познавательной деятельности учащихся.

2. Организация их познавательной деятельности по овладению научными знаниями, умениями и навыками.

3. Развитие мышления, творческих способностей.

Управленческие:

1. Организация и управление процессом отбора средств обучения и воспитания.

2. Организация и контроль результативности реализации программы.

3. Организация работы с родителями.

Идеи, подходы, принципы воспитания

Основные подходы воспитания: личностно-ориентированный, деятельностный, культурологический, ценностный, гуманистический и человеко-центрированный.

Основные принципы воспитания:

- естественная направленность воспитания;
- связь воспитания с жизнью и творчеством;
- опора на положительное в воспитании;
- личностный подход;
- единство воспитательных воздействий: семьи и школы.

Ожидаемые результаты

1. Сформирован навык аккуратности.

2. Сформированы такие черты характера, как трудолюбие, ответственность, умение работать в коллективе.

3. Сформированы практические навыки программирования.

4. Организована учебно-познавательная деятельность учащихся.

5. Развиты мышление, творческие способности учащихся.

6. Организовано управление процессом отбора средств обучения и воспитания.

7. Организован контроль результативности реализации программы.

8. Организована работа с родителями.

3.Содержательная часть

Основными формами воспитания и образовательного процесса являются: беседа, наблюдение, показ, практические упражнения.

4.Организационная часть

Система поощрения проявлений активной жизненной позиции и социальной успешности учащихся призвана способствовать формированию у учащихся ориентации на активную жизненную позицию, инициативность, максимально вовлекать их в совместную деятельность в воспитательных целях. Система проявлений активной жизненной позиции и поощрения социальной успешности учащихся строится на принципах:

- публичности, открытости поощрений (информирование всех учащихся о награждении, проведение награждений в присутствии значительного числа учащихся);

- соответствия артефактов и процедур награждения укладу общеобразовательной организации, качеству воспитывающей среды, символике общеобразовательной организации;

- прозрачности правил поощрения (наличие положения о награждениях, неукоснительное следование порядку, зафиксированному в этом документе, соблюдение справедливости при выдвижении кандидатур);

- регулирования частоты награждений (недопущение избыточности в поощрениях, чрезмерно больших групп поощряемых и т. п.);

- сочетания индивидуального и коллективного поощрения (использование индивидуальных и коллективных наград даёт возможность стимулировать индивидуальную и коллективную активность учащихся, преодолевать межличностные противоречия между учащимися, получившими и не получившими награды).

5.Календарный план воспитательной работы

№п/п	Название события,	Сроки	Форма	Практический
------	-------------------	-------	-------	--------------

	мероприятия		проведения	результат
1.	День матери	ноябрь	Мероприятие на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с выступлением детей
2.	Новогодняя Ёлка	декабрь	Мероприятие на уровне образовательной организации	Фото- и видеоматериалы с выступлением детей
3.	День Защитника Отечества	февраль	Мероприятие на уровне образовательной организации	Фото- и видеоматериалы с выступлением детей
4.	Международный женский день	март	Мероприятие на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с выступлением детей
5.	День Победы	май	Мероприятие на уровне образовательной организации	Фото- и видеоматериалы с выступлением детей
6.	Выставка работ	май	Мероприятие на уровне образовательной организации	Фото- и видеоматериалы с выступлением детей

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Альбуханова, К.А. Общие подходы к изучению личности [Электронный ресурс]/ К.А.Абульханова-Славская, А.Н.Славская, Е.А. Леванова, Т.В. Пушкарева // Педагогика и психология образования, 2018. —№ 4. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obschie-podhody-k-izucheniyu-lichnosti>

Бабич А.В.Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.

Бочарова, Н. И. Педагогика дополнительного образования. Обучение выживанию : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. И. Бочарова, Е. А. Бочаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 174 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08521-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515494>

Воспитание как целевая функция дополнительного образования детей: методические рекомендации. — URL: http://vcht.center/wp-content/uploads/MR_Vospitanie-kak-tselevaya-funktsiya-DOD.pdf

Дочкин, С.А. Цифровая трансформация профессиональной ориентации и профессионального самоопределения молодежи [Электронный ресурс] / С.А.Дочкин, И.Ю. Кузнецова // Профессиональное образование в России и за рубежом, 2020. — №3 (39). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-professionalnoy-orientatsii-i-professionalnogo-samoopredeleniya-molodezhi>

Казначеева, С.Н. Профориентационная работа в школах как фактор повышения уровня самоопределения обучающихся [Электронный ресурс] / С.Н. Казначеева, Н.В. Быстрова, Н.С. Мурыгин, А.С. Пасечник //

Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2019. — №3 (37). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/proforientatsionnaya-rabota-v-shkolah-kak-faktor-povysheniya-urovnya-samooopredeleniya-obuchayuschih-sya-1>

Полькина, С.Н. Проектирование современного занятия в системе дополнительного образования детей / А.Н. Моисеева, О.Г. Тавстуха, С.Н. Полькина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2020. – № 5(228). – С. 48-56.

Родичев, Н.Ф. Воспитательный потенциал профориентации: взгляд нового поколения [Электронный ресурс] / Н.Ф. Родичев, В.Н.Пронькин, Д.А.Махотин, В.В.Кинелева// Профессиональное образование и рынок труда, 2022. — №3 (50). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vospitatelnyy-potentsial-proforientatsii-vzglyad-novogo-pokoleniya>

Сальцева, С.В. Особенности социализации подрастающего поколения в информационную эпоху [Электронный ресурс] / С.В.Сальцева, Д.В. Смирнов // Педагогическое искусство, 2018. — №2. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sotsializatsii-podrastayuschego-pokoleniya-v-informatsionnyu-epohu>

Шафранов-Куцев, Г.Ф. Профессиональное самоопределение как ведущий фактор развития конкурентоориентированности и конкурентоспособности старшеклассников [Электронный ресурс] / Г.Ф. Шафранов-Куцев, Л.В. Гуляева // ИТС, 2019. — №1 (94). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnoe-samooopredelenie-kak-veduschiy-faktor-razvitiya-konkurentoorientirovannosti-i-konkurentosposobnosti>

Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

Приложение 1

«Диагностическая карта мониторинга результатов освоения учащимися образовательной программы»

Вид диагностики	Вводная	Промежуточная	Итоговая
Цель диагностики	Определить уровень подготовки		
Формы диагностики	10-20 сентября		
Параметры оценки	Беседа		
Критерии оценки	Способность ребенка выполнять задания легкого уровня		
Система оценки	Система трех уровней		
Формы фиксации результатов	Карта входящей диагностики		
Направления анализа	Общий уровень данных		

Критерии оценивания выполнения практических заданий:

Оцениваемый результат	Минимальный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
-----------------------	---------------------	-----------------	-----------------

Способность конструировать модель с заданными характеристиками	Учащийся работу делает неаккуратно, собирая по схеме делает ошибки, постоянно нуждается в помощи и контроле педагога.	Учащийся справляется с заданием, с небольшими ошибками, задания выполняет с достаточной уверенностью с небольшой подсказкой педагога, уверенно пользуется инструментами и материалами.	Учащийся может справиться с заданием самостоятельно, без подсказки педагога, аккуратен и внимателен.
Самостоятельность, способность удерживать учебную задачу	Учащийся не способен удерживать задачу, не хватает терпения на изготовление самостоятельной работы, избегает участия в коллективных работах.	Учащийся способен удерживать задачу, но нет достаточной аккуратности в работе. Нужна помощь преподавателя. Участвует в изготовлении коллективной работы без желания.	Учащийся может самостоятельно ставить и формулировать задачу, создавать алгоритмы ее решения. Трудолюбив, проявляет волевые качества при достижении своей цели, оказывает помощь товарищам.
Способность находить решения задач творческого или поискового характера	Не проявляет творческую инициативу, ждет готовых шаблонных решений.	Пробует проявлять инициативу, но быстро сдается при первой же неудаче.	При выполнении задания проявляет творчество, инициативу, фантазию.
Владение навыков алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов	Учащийся не способен определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи	Учащийся способен определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи при помощи преподавателя	Учащийся не способен самостоятельно определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи
Способность анализировать и просчитывать результат своих действий,	Учащийся не способен в полной мере анализировать и просчитывать результат своих	Учащийся способен анализировать и просчитывать результат своих действий, устанавливать	Учащийся способен самостоятельно анализировать и просчитывать

концентрировать внимание, находить нестандартные решения.	действий, устанавливать причинно-следственные связи, концентрировать внимание.	причинно-следственные связи, сопоставлять факты, концентрировать внимание при помощи и в сопровождении преподавателя.	результат своих действий, устанавливать причинно-следственные связи, сопоставлять факты, концентрировать внимание, находить нестандартные решения.
---	--	---	--

Оценка самостоятельных заданий осуществляется по критериям, за каждый из которых начисляются баллы.

Критерии:

- 1) соответствие решения заданию (0-3 балла);
- 2) творческий подход (0-4 баллов);
- 3) сложность решенных заданий (0-6 баллов);
- 4) качество алгоритмов (0-10 баллов);
- 5) отсутствие ошибок (0-6 баллов);

Баллы суммируются, и на основании этого делается заключение об уровне сложности и успешности выполненных заданий.

Общая сумма:

- 14 баллов и меньше – низкий уровень освоения программы;
- 15-23 баллов – базовый уровень освоения программы;
- 24 – 30 баллов – высокий уровень освоения программы.

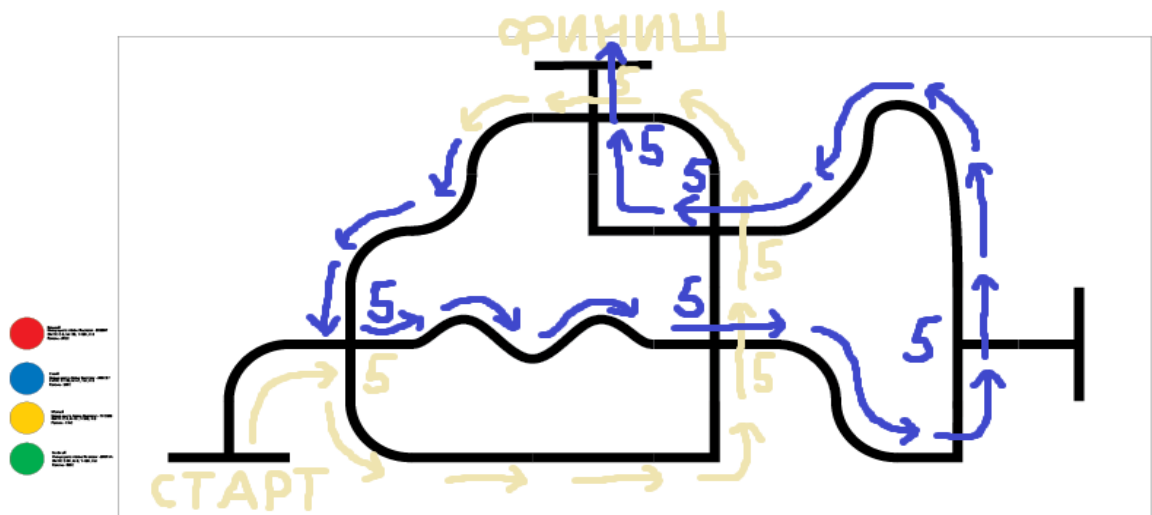
Оценивание соревнований

Робот должен набрать максимальное количество очков, двигаясь по черной линии заданной 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 робот останавливается членами жюри и получает очки, заработанные до этого момента.

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

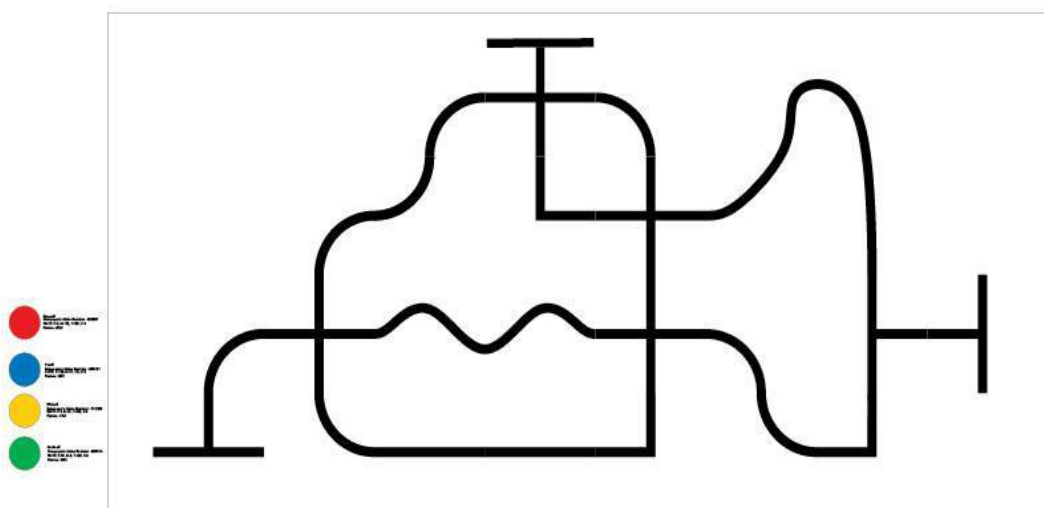


Поле

Размеры игрового поля 1000x2000 мм.

Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории.

Ширина линии 18-25 мм



Робот

7.1. Робот должен быть собран из LEGO комплектующих, и основан на одном блоке управления LEGO EV3. Робот может содержать только комплектующие наборов 45544 (основной образовательный набор EV3), 45560 (дополнительный набор EV3)

7.2. Максимальные размеры робота 250x250x250 мм.

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

7.4. Робот должен быть автономным.

Проведение Соревнования

Соревнование состоит из двух раундов.

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

До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина». После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, Соревнования начинаются.

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 перед стартовой линией.

По команде члена жюри отдаётся сигнал на старт, при этом оператор должен запустить робота.

Конфигурация поля будет одна и та же для всех роботов, участвующих в данных Соревнованиях.

Оператор может попросить члена жюри 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.

Судейство

Контроль и подведение итогов осуществляется жюри в соответствии с приведёнными правилами.

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

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

Член жюри заканчивает состязание, если робот не сможет продолжить движение в течение 30 секунд.

Правила отбора победителя

В зачет принимается суммарный результат (очки) двух попыток.

Финиш робота фиксируется, когда ведущие колеса заедут на линию финиша.

Если во время попытки робот съедет с линии, т.е. окажется всеми колесами с одной стороны линии, то в зачет принимаются:

- время до съезда с линии;

– очки заработанные за прохождение перекрестков (5 очков за каждый) и повороты на перекрестке (5очков за каждый);

Победителем будет объявлена команда, набравшая при преодолении дистанции большее количество баллов за наименьшее время. Остальные команды, выполнившие все условия соревнований, получают зачет.

