

Муниципальное учреждение дополнительного образования  
«Центр внешкольной работы»

Рассмотрена на заседании  
методического совета ЦВР  
25.01.2022 г.  
протокол № 8

Утверждена  
приказом ЦВР № 31  
от 25.01.2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Соревновательная робототехника»**

Возраст учащихся: 7-11 лет  
Срок реализации: 4 месяца

Автор-составитель:  
Вершинина Светлана Викторовна,  
педагог дополнительного  
образования

г. Оленегорск

2022 год

## Пояснительная записка

### Область применения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Соревновательная робототехника» (далее - Программа) направлена на формирование у учащихся компетенций в области освоения научных знаний, и развитие интереса к инженерным профессиям, через проектную деятельность.

В рамках данной программы учащиеся приобретают начальные технические знания, необходимые для работы с современными высокотехнологичными наборами робототехники. Проектная деятельность подразумевает практическое решение инженерных задач. При их выполнении учащиеся знакомятся с возможностями работы на высокотехнологичном оборудовании, принципами его работы и областями применения.

Учащиеся откроют для себя мир соревнований роботов, а также изучат основы конструирования и программирования автономных роботов с использованием разнообразных датчиков. Работая в команде, они смогут сконструировать самого быстрого робота для соревнований, узнают о различных методиках испытаний и совершенствования программ, научатся разрабатывать решения для выполнения различных задач, используя навыки инженерного проектирования, разовьют навыки сотрудничества и совместной работы, а также другие жизненно необходимые навыки, которые пригодятся им в будущем.

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на проектной деятельности, выполнение проектов позволит учащимся применять начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education. Программа составлена на основе авторских программ Д.Г. Копосова «Первый шаг в робототехнику» и О.С Власовой «Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы».

Программа ориентирована на решение реальных технологических задач в рамках проектной деятельности детей, учащихся в мини-технопарке «Квантолаб».

### Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (письмо Министерства и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);

- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;

- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

**Направленность программы:** техническая.

**Актуальность программы** «Соревновательная робототехника» обусловлена необходимостью формирования у детей компетенций в технических областях знаний, работать над решением инженерных задач, практической работой с высокотехнологичным оборудованием.

**Педагогическая целесообразность** обусловлена необходимостью развития конструкторских способностей у детей в сфере научно-технического творчества; необходимостью формирования профессиональной ориентации учащихся в сфере производства с использованием высокотехнологичного оборудования.

**Новизна** программы заключается в интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды, обеспечивающих расширенные возможности детей и молодежи в получении знаний из различных областей науки и техники в интерактивной форме за счет освоения hard- и soft-компетенций, в том числе, в ходе реализации командной работы.

**Цель программы:** способствовать формированию компетенций в областях робототехники, компьютерных технологий.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

1. изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
2. осваивать «hard» и «soft» компетенции;
3. формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
4. обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
5. формировать умение пользоваться технической литературой;
6. формировать целостную научную картину мира;
7. изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и

систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

***Развивающие:***

1. формировать интерес к техническим знаниям;
2. развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
3. формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
4. развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
5. развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
6. стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

***Воспитательные:***

1. воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
2. формировать организаторские качества;
3. воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
4. формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
5. воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Уровень программы:** стартовый.

**Возраст учащихся, участвующих в реализации программы:** 7-11 лет.

**Форма реализации программы** – очная.

**Срок реализации программы (модуля):** 4 месяца.

**Объем программы** – 36 часов.

**Количество учащихся в группе:** 10-12 человек.

**Форма организации занятий** – групповая, при работе над проектами – групповая, парная.

**Режим занятий:** 1 раз по 2 академических часа.

**Виды учебных занятий и работ:** практические работы, беседы.

**Ожидаемые результаты**

***Предметные:***

***знать:***

- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;

***уметь:***

- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;

**владеть:**

- основной терминологией в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- методами разработки простейших алгоритмов и систем.

**Метапредметные:**

- развитая наблюдательность, внимание, воображение и мотивация к учебной деятельности;
- умение вести поиск, анализ, отбор информации, ее сохранение, передачу с помощью технических средств и информационных технологий;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- развитое проектное мышление;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Личностные:**

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- овладение навыками сотрудничества, а также формирование навыков совместной работы в процессе создания дизайн-проекта;
- развитие образно-логического и пространственного мышления;
- формирование потребности в самореализации и саморазвитии.

**Формы итоговой диагностики:**

- демонстрация решений проекта, соревнования роботов.

**Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:**

1. «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного периода признаются как максимально возможные для него.
2. «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему.
3. «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения учащимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

**Учебный план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практика	всего	
	<b>Вводное занятие.</b> Техника безопасности и правила поведения на занятиях робототехникой.	1	1	2	собеседование, демонстрация проектов

	Повторение названий деталей. Делаем своего робота				
1.	<b>Соревновательная деятельность</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	
1.1	Сумо	1	3	4	практикум, участие в соревнованиях
1.2	Робот-чертежник	1	3	4	практикум, участие в соревнованиях
1.3	Кегельринг	1	3	4	практикум, участие в соревнованиях
1.4	Кегельринг-макро	-	2	2	практикум, участие в соревнованиях
1.5	Следование по линии	1	3	4	практикум, участие в соревнованиях
1.6	Шорт-трек	-	2	2	практикум, участие в соревнованиях
1.7	Слалом с препятствием	-	2	2	практикум, участие в соревнованиях
1.8	Лабиринт	1	3	4	практикум, участие в соревнованиях
1.9	Футбол роботов	1	3	4	практикум, участие в соревнованиях
1.10	Захват флага	-	2	2	практикум, участие в соревнованиях
	<b>Заключительное занятие.</b> Соревнование «Большое путешествие»	-	2	2	практикум, участие в соревнованиях
<b>Итого:</b>		<b>7</b>	<b>29</b>	<b>36</b>	

## Содержание учебного плана

### Вводное занятие – 2 часа

**Теория:** Организационные вопросы. Цели и задачи программы. Знакомство с планом работы. Техника безопасности и правила поведения на занятиях робототехникой. История развития соревновательной робототехники – *1 час*

**Практика:** Повторение названий деталей. Создание робота на свободную тему и демонстрация робота – *1 час*

### Раздел 1. Соревновательная деятельность – 36 часов

#### Тема 1.1. Сумо роботов – 4 часа

**Теория:** Знакомство с правилами соревнования «Сумо роботов». Этапы создания робота-сумоиста. Рассмотрение различных конструкций. Алгоритм работы робота - *1 час*

**Практика:** Создание модели и написание программы для робота для сумо в парах. Создание алгоритма поиска и обнаружения противника. Разработка тактики выталкивания соперника за границы ринга. Программирование робота для победы в состязании «Сумо». Доработка и тестирование робота. Участие в соревнованиях - *3 часа*

#### Тема 1.2. Робот-чертежник - 4 часа

**Теория:** Знакомство с правилами соревнования «Робот-чертежник». Этапы создания робота-чертежника. Рассмотрение алгоритмов с различными заданиями для робота (квадрат, треугольник, пятиугольник, звезда) - *1 час*

**Практика:** Создание робота-чертежника в парах. Написание программы для выполнения простейшего алгоритма. Доработка, тестирование робота. Отработка различных алгоритмов. Участие в соревнованиях - *3 часа*

#### Тема 1.3. Кегельринг – 4 часа

**Теория:** Знакомство с правилами соревнований «Кегельринг» и «Кегельринг-макро». Этапы создания робота для кегельринга. Рассмотрение различных алгоритмов выталкивание кеглей - *1 час*

**Практика:** Создание робота для кегельринга в парах. Создание алгоритма поиска и обнаружения кеглей. Программирование робота для выбивания кегель из круга. Доработка, тестирование робота. Отработка различных алгоритмов. Участие в соревнованиях - *3 часа*

#### Тема 1.4. Кегельринг-макро – 2 часа

**Практика:** Доработка робота для кегельринга-макро – установка датчика света для определения цвета кеглей. Написание программы для выполнения алгоритма с определением цвета кеглей. Доработка, тестирование робота. Отработка различных алгоритмов. Участие в соревнованиях - *2 часа*

#### Тема 1.5. Следование по линии - 4 часа

**Теория:** Знакомство с правилами соревнований следования по линии, Шорт-трек и слалом с препятствиями. Этапы создания робота для движения по линии с 1-м, 2-мя и тремя датчиками света. Рассмотрение различных алгоритмов для движения по линии с 1-м, 2-мя и тремя датчиками света - **1 час**

**Практика:** Создание робота для движения по линии с 1-м, 2-мя и тремя датчиками света в парах. Написание программы для выполнения алгоритма движения по линии. Доработка, тестирование робота. Отработка различных алгоритмов. Участие в соревнованиях - **3 часа**

#### **Тема 1.6. Шорт-трек – 2 часа**

**Практика:** Создание робота для Шорт-трека 2мя датчиками света в парах. Написание программы для выполнения алгоритма движения по линии. Регулирование параметров, при которых программы работают без ошибок и с максимальной скоростью Доработка, тестирование робота. Отработка различных алгоритмов. Участие в соревнованиях - **2 часа**

#### **Тема 1.7. Слалом с препятствием – 2 часа**

**Практика:** Создание модели робота для слалома с препятствиями Создание алгоритмов для объезда препятствий двумя различными способами: по квадрату или по дуге. Работа с датчиками расстояния и датчиком цвета одновременно. Программируйте робота для движения вдоль черной линии и объезда препятствий - **2 часа**

#### **Тема 1.8. Лабиринт – 4 часа**

**Теория:** Знакомство с правилами соревнования Лабиринт. Этапы создания робота для Лабиринт, виды моделей Рассмотрения различных алгоритмов прохождения лабиринта - **1 час**

**Практика:** Создание робота для прохождения лабиринта в парах. Написание программы для прохождения роботом лабиринта. Доработка, тестирование робота. Отработка различных алгоритмов. Участие в соревнованиях - **3 часа**

#### **Тема 1.9. Футбол роботов – 4 часа**

**Теория:** Знакомство с правилами соревнований Футбол роботов и захват флага. Этапы создания моделей для этих соревнований - **1 час**

**Практика:** Создание модели для футбола роботов. Доработка, тестирование робота. Выработка тактики защиты мяча, ворот от противника. Тренировочные игры. Участие в соревнованиях - **3 часа**

#### **Тема 1.10. Захват флага – 2 часа**

**Практика:** Создание модели для захвата флага. Доработка, тестирование робота. Выработка тактики защиты флага, а также атаки противника. Тренировочные игры. Участие в соревнованиях - **2 часа**

**Заключительное занятие – 2 часа**



**Практика:** Соревнование «Большое путешествие». Создание и программирование модели для соревнования. Доработка, тестирование робота. Участие в соревнованиях. Подведение итогов года - **2 часа**

**Материально-техническое обеспечение**

- кабинет, оснащенный компьютерной техникой;
- не менее 1 ноутбука на 2-х учащихся.

**Основное оборудование и материалы:**

- робототехнический комплект начального уровня Lego education spike;
- ресурсный набор начальный уровень Lego education spike.

**Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по направлению, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

**Программа строится на следующих принципах общей педагогики:**

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;
- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий в прохождении раздела, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

**Педагогические технологии, которые применяются при работе с учащимися**

Название	Цель
Технология личностно-ориентированного обучения	Развитие индивидуальных технических способностей на пути профессионального самоопределения учащихся
Технология развивающего обучения	Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности
Технология проблемного обучения	Развитие познавательной активности, самостоятельности

	учащихся
Технология дифференцированного обучения	Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, используя методы индивидуального обучения
Здоровьесберегающие технологии	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья учащихся

### **Диагностика результативности образовательного процесса**

В течение всего периода реализации программы по определению уровня ее усвоения учащимися, осуществляются диагностические срезы:

1. *Входной контроль* посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.

2. *Промежуточный контроль* позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Проводятся контрольные тесты, опросы, беседы, выполнение практических заданий.

3. *Итоговый контроль* проводится по окончании программы и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

### ***Критерии оценки результативности обучения:***

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;

- оценка уровня развития и воспитанности учащихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки учащихся:

**Высокий уровень** – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период;

специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

**Средний уровень** – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; корректно использует специальную терминологию в речи.

**Низкий уровень** – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки учащихся:

**Высокий уровень** – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

**Средний уровень** – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

**Низкий уровень** – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Достигнутые учащимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

### Сводная таблица результатов обучения

№ п/п	ФИ учащегося	Теоретические знания	Практические умения и навыки	Творческие способности	Воспитательные результаты	Итого
1.						
2.						
3.						

### Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.

	<p>Практические умения и навыки</p>	<p>Учащийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.</p>
	<p>Конструкторские способности</p>	<p>Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.</p>
<p><b>Средний уровень (50-79%)</b></p>	<p>Теоретические знания</p>	<p>Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.</p>
	<p>Практические умения и навыки</p>	<p>Учащийся владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.</p>
	<p>Конструкторские способности</p>	<p>Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.</p>

<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания	Учащийся владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки	Учащийся владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или на использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности	Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

### Список использованной литературы для педагога:

1. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014.
2. Мирошина Т.Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. - Челябинск: Взгляд, 2011.
3. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. - М.: Изд. МАИ, 2004.
4. Перфильева Л.П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. - Челябинск: Взгляд, 2011.
5. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. - М.: Издательство МАИ. 2003.

### Список Интернет-источников

1. Робототехника LEGO SPIKE Prime [Электронный ресурс]//Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/legorobot> (Дата обращения: 24.01.2021)

### Список литературы для учащихся

1. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. – М.: ДМК Пресс, 2016.
2. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD- ROM). – М.: ДМК Пресс, 2016.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. - 319 с.
5. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Программу составила  
педагог дополнительного образования  
Центра внешкольной работы

С.В. Вершинина