

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

ГАУ ДО ООДЮМЦ

Протокол № 70 от 18.05.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГАУ ДО ООДЮМЦ

_____ Е.А. Баркова

Приказ № 146 от 18.05.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Адресат: 12-17 лет

Срок реализации: 2 недели

Автор-составитель:
Роставлетова Гульмира Хасановна,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Оренбург, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	3
1.3.	КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	4
1.4.	СОДЕРЖАНИЕ КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА	5
1.5.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	8
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	10
2.1.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	10
2.2.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	10
2.3.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	11
2.4.	ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	12

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» имеет техническую направленность.

Программа актуальна с точки зрения реализации национальных проектов «Цифровая экономика» и «Образование», а также идей «Концепции дополнительного образования», так как она направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии и профессиональном самоопределении; на выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также обучающихся, проявивших выдающиеся способности в области технических наук.

Программа отличается высоким уровнем практико-ориентированности, научности и разнообразием использования образовательных технологий. Обучение осуществляется на основе развития навыков практической деятельности при работе с робототехническими конструкторами и программными продуктами, знакомства с современным оборудованием, усвоения закономерностей и идей, обеспечивающих формирование инженерного мышления обучающихся. Содержание программы строится с опорой на межпредметные связи технических наук и способствует формированию профессиональной мотивации обучающихся. Использование современных образовательных технологий обеспечивает развитие интересов и способностей обучающихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности, а также понимания ими смысла основных принципов программирования и конструирования.

Программа адресована обучающимся 12-17 лет, не имеющим медицинских противопоказаний к посещению занятиям с компьютерным оборудованием и сложной цифровой техникой, учитывает возрастные, гендерные, психологические особенности обучающихся, а также возможные особенности здоровья.

Программа рассчитана на две недели обучения и реализуется в объеме 18 часов.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: развитие творческих технических способностей обучающегося в процессе конструирования и проектирования роботизированного устройства.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать основы информационной культуры;
- воспитывать общечеловеческие качества личности: уважение, нравственность, трудолюбие, самостоятельность.

Развивающие:

- развивать познавательные способности: любознательность, инициативность, волю, настойчивость, абстрактное и логическое мышление;
- развивать творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;
- развивать умение работать с различными источниками информации;
- развивать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- совершенствовать умение работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами.

Обучающие:

- формировать комплекс базовых знаний о технологиях, применяемых при создании роботов;
- формировать знания о взаимосвязи технических наук и сфер деятельности.

1.3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Формы аттестации/ контроля
1 поток (05-16.06)						
1	июнь	5	Лекция	2	Вводное занятие	Опрос
2	июнь	6	Комбинированное занятие	2	Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	Практическая работа
3	июнь	7	Комбинированное занятие	2	Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	Практическая работа
4	июнь	8	Комбинированное занятие	2	Работа с данными. Работа с массивами. Движение вдоль чёрной линии	Практическая работа
5	июнь	9	Комбинированное занятие	2	Работа с данными. Работа с массивами. Движение вдоль чёрной линии	Проект
6	июнь	13	Комбинированное занятие	2	Работа с данными. Работа с массивами. Движение вдоль чёрной линии	Проект
7	июнь	14	Комбинированное занятие	2	Кегельринг. Соревнования «Робосумо»	Соревнование
8	июнь	15	Комбинированное занятие	2	Соревнования «Робофутбол»	Практическая работа
9	июнь	16	Практическое занятие	2	Итоговое занятие	Соревнования
Итого: 18 часов						
2 поток (16-30.06)						
1	июнь	16	Лекция	2	Вводное занятие	Опрос
2	июнь	19	Комбинированное занятие	2	Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	Практическая работа

3	июнь	20	Комбинированное занятие	2	Работа с данными. Работа с массивами	Практическая работа
4	июнь	22	Комбинированное занятие	2	Механические передачи. Калибровка датчиков	Практическая работа
5	июнь	23	Комбинированное занятие	2	Соревнование «Большое путешествие»	Проект
6	июнь	26	Комбинированное занятие	2	Соревнование «Большое путешествие»	Соревнования
7	июнь	27	Комбинированное занятие	2	Соревнование «Большое путешествие»	Практическая работа
8	июнь	28	Комбинированное занятие	2	Соревнование «Шагающие роботы»	Проект
9	июнь	30	Практическое занятие	2	Итоговое занятие	Соревнования
Итого: 18 часов						
3 поток (03-14.07)						
1	июль	3	Лекция	2	Вводное занятие	Опрос
2	июль	4	Лекция	2	Что такое микроконтроллер? Обзор языка программирования Arduino	Практическая работа
3	июль	5	Комбинированное занятие	2	Электронные компоненты	Практическая работа
4	июль	6	Комбинированное занятие	2	Ветвление программы. Сенсоры. Двигатели	Практическая работа
5	июль	7	Комбинированное занятие	2	Сборка мобильного робота	Проект
6	июль	10	Комбинированное занятие	2	Соревнование «Следование по узкой линии: экстремал»	Опрос
7	июль	11	Комбинированное занятие	2	Соревнование «Следование по узкой линии: экстремал»	Соревнования
8	июль	12	Комбинированное занятие	2	Соревнование «Ралли по коридору»	Проект
9	июль	14	Практическое занятие	2	Итоговое занятие	Соревнования
Итого: 18 часов						

1.4. СОДЕРЖАНИЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

1 поток

Вводное занятие (2 часа)

Теория (2 часа): цель и задачи программы. Рассказ о соревнованиях по робототехнике на наборах Lego Mindstorms EV3: WRO, Робофинист, Кубок РТК, FTC, открытые соревнования, межрайонные соревнования, олимпиады. Показ видеороликов с соревнований. Правила техники безопасности.

Тема 1. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм (4 часа)

Теория (2 часа): связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Совместная работа нескольких роботов. Соединение роботов кабелем USB. Блок «Поддерживать в активном состоянии». Блок «Остановить программу».

Создание подпрограмм. Запись комментариев. Использование проводного ввода порта.

Практика (2 часа): проект «EV3-музыкальный синтезатор». Решение задач для двух соединенных роботов. «Робот-повторитель». Создание простой подпрограммы. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных данных.

Тема 2. Работа с данными. Работа с массивами. Движение вдоль черной линии. Движение робота вдоль стены. Поиск цели в лабиринте (6 часов)

Теория (2 часа): математические операции с данными. Работа с массивами. Другие блоки работы с данными. Проезд инверсии. Слалом (объезд препятствий). Движение робота вдоль стены. Поиск цели в лабиринте.

Практика (4 часа): проект «60 секунд». Проект «Автофиниш». Сортировка массива методом пузырька. Решение задач: проезд инверсии, объезд препятствий. Соревнования движения вдоль чёрной линии. Решение задачи движения робота с левой стороны от стены. Поиск цели в лабиринте. Алгоритм прохождения лабиринта методом «Правой руки».

Тема 3. Кегельринг. Соревнования «Робосумо» (2 часа)

Теория/практика (2 часа): положения соревнований сумо, кегельринг. Соревнования сумо, кегельринг.

Тема 4. Соревнование «Робофутбол» (2 часа)

Теория/практика (2 часа): положение соревнований по «Робофутболу». Сборка и программирование роботов на «Робофутбол».

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): соревнование «Робофутбол».

2 поток

Вводное занятие (2 часа)

Теория (2 часа): цель и задачи программы. Рассказ о соревнованиях по робототехнике на наборах Lego Mindstorms EV3: WRO, Робофинист, Кубок РТК, ФТС, открытые соревнования, межрайонные соревнования, олимпиады. Показ видеороликов с соревнований. Правила техники безопасности.

Тема 1. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм (2 часа)

Теория (1 час): связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Совместная работа нескольких роботов. Соединение роботов кабелем USB. Блок «Поддерживать в активном состоянии». Блок «Остановить программу». Создание подпрограмм. Запись комментариев. Использование проводного ввода порта.

Практика (1 час): проект «EV3-музыкальный синтезатор». Решение задач для двух соединенных роботов. «Робот-повторитель». Создание простой подпрограммы. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных данных.

Тема 2. Работа с данными. Работа с массивами (2 часа)

Теория (1 час): математические операции с данными. Работа с массивами. Другие блоки работы с данными. Проезд инверсии. Слалом (объезд препятствий). Движение робота вдоль стены. Поиск цели в лабиринте.

Практика (1 час): проект «60 секунд». Проект «Автофиниш». Сортировка массива методом пузырька. Решение задач: проезд инверсии, объезд препятствий. Соревнования движения вдоль чёрной линии. Решение задачи движения робота с левой стороны от стены. Поиск цели в лабиринте. Алгоритм прохождения лабиринта методом «Правой руки».

Тема 3. Механические передачи. Калибровка датчиков (2 часа)

Теория/практика (2 часа): виды передач. Повышающая и понижающая передачи. Сборка повышающей и понижающей передач.

Тема 4. Соревнование «Большое путешествие» (6 часов)

Теория (2 часа): положение соревнований «Большое путешествие: младшая категория» и «Большое путешествие: старшая категория».

Практика (4 часа): сборка и программирование роботов на «Большое путешествие: младшая категория» и «Большое путешествие: старшая категория».

Тема 5. Соревнование «Шагающие роботы» (2 часа)

Теория/практика (2 часа): положение соревнований по регламенту «Шагающие роботы». Сборка и программирование роботов на «Шагающие роботы».

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): соревнование «Шагающие роботы».

3 поток

Вводное занятие (2 часа)

Теория (2 часа): цель и задачи программы. Рассказ о соревнованиях по робототехнике на наборах Lego Mindstorms EV3: WRO, Робофинист, Кубок РТК, ФТС, открытые соревнования, межрайонные соревнования, олимпиады. Показ видеороликов с соревнований. Правила техники безопасности.

Тема 1. Что такое микроконтроллер? Обзор языка программирования Arduino (2 часа)

Теория (2 часа): как научить электронную плату думать. Как управлять Arduino.

Тема 2. Электронные компоненты (2 часа)

Теория/практика (2 часа): напряжение и ток. Резистор, диод, светодиод, макетная плата. Мультиметр. Проект: «Железнодорожный светофор».

Тема 3. Ветвление программы. Сенсоры. Двигатели (2 часа)

Теория (1 час): конструкции if, while, switch. Аналоговые и цифровые сигналы. Датчик наклона, digital Read. Разновидность двигателей: постоянные, шаговые, серво.

Практика (1 час): управление серводвигателем с Arduino.

Тема 4. Сборка мобильного робота (2 часа)

Теория/практика (1 час): структура робота. Мезонинная плата. Сборка и программирование робота.

Тема 5. Соревнование «Следование по узкой линии: экстремал» (4 часа)

Теория (1 час): положение соревнований по регламенту «Следование по узкой линии: экстремал».

Практика (3 часа): сборка и программирование роботов на «Следование по узкой линии: экстремал».

Тема 6. Соревнование «Ралли по коридору» (2 часа)

Теория/практика (2 часа): положение соревнований по регламенту «Ралли по коридору». Сборка и программирование роботов на «Ралли по коридору».

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): соревнование «Ралли по коридору».

1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Ожидаемые результаты освоения программы сформулированы в контексте Концепции развития дополнительного образования и отслеживаются по трём компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамику развития каждого обучающегося.

Личностные результаты

В результате обучения по программе у обучающихся формируются:
– основы информационной культуры;

– общечеловеческие качества личности: уважение, нравственность, трудолюбие, самостоятельность.

Метапредметные результаты:

В результате обучения по программе обучающиеся:

– демонстрируют наличие познавательных способностей: любознательности, инициативности, воли, настойчивости, абстрактного и логического мышления;

– применяют творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;

– умеют работать с различными источниками информации;

– имеют развитую мотивацию к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

– умеют работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами.

Предметные результаты:

В результате обучения по программе обучающиеся:

– применяют комплекс базовых знаний о технологиях при создании роботов;

– знают о взаимосвязи технических наук и сфер деятельности.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа реализуется на базе ГАУ ДО ООДЮМЦ ДТ «Кванториум» г. Оренбурга.

Материально-техническое обеспечение

Для организации занятий необходимы:

- персональный компьютер педагога с установленными приложениями, необходимыми для организации занятий;
- персональные компьютеры, смартфоны или планшеты для выхода обучающихся в интернет с установленными приложениями, необходимыми для участия в занятиях (предоставляются обучающимися).

Кадровое обеспечение

К реализации программы допускается компетентный в технической области специалист с педагогическим образованием или специалист, имеющий подготовку по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств». Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества.

Информационное обеспечение

Реализация программы предполагает использование интернет-источников, электронных дидактических материалов и цифровых образовательных ресурсов, видео- и фотоматериалов по робототехнике.

2.2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/ КОНТРОЛЯ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: текущий и итоговый контроль.

Текущий контроль – проводится в ходе учебного занятия для закрепления знания по данной теме.

Формы:

- опрос;
- практическая работа;
- проект;
- соревнование.

Итоговый контроль – проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- соревнования.

2.3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения по программе

Исходя из поставленной цели при реализации данной программы особое значение имеют следующие методы обучения по характеру познавательной деятельности обучающихся (И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин):

- объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный) - при изучении нового материала, выполнение лабораторных и практических работ;
- репродуктивный - при отработке навыков работы с лабораторным оборудованием, работа по заданному алгоритму;
- проблемное изложение - при изучении нового материала и отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности;
- частично-поисковый (эвристический) - при организации проектной деятельности.
- исследовательский - при закреплении пройденного материала и организации проектной деятельности.

Все многообразие применяемых в ходе реализации программы методов можно объединить в следующие смысловые группы:

1. Словесные методы обучения;
2. Методы практической работы: упражнение, графические работы (составление структурно-логических схем);
3. Исследовательские методы: лабораторные и экспериментальные занятия: опыты, их постановка, проведение и обработка результатов опытов; лабораторные занятия: работа с приборами, препаратами, техническими устройствами, эксперименты.
4. Проектно-конструкторские методы: разработка программ; создание новых способов решения задачи, создание моделей, проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел.
5. Наглядный метод обучения: наглядные материалы; демонстрационные материалы, видеоматериалы.

Использование различных методов варьирует на протяжении учебного процесса, интенсивность применения методов зависит от контингента обучающихся, поставленных целей и задач конкретного занятия.

Педагогические технологии

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технология дифференцированного обучения – применяются задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки;
- технология проблемного обучения – для творческого усвоения знаний, поэтапного формирования умственных действий, активизации различных операций мышления;
- технология проектной деятельности – для развития исследовательских умений; достижения определенной цели; решения

познавательных и практических задач; приобретения коммуникативных умений при работе в группах;

– информационно-коммуникационные технологии – применяются для расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики.

2.4. ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Список основной литературы

1. Вязовов, С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2021. – 132 с.
2. Крейн, Джон, Введение в робототехнику. Механизмы и управление: моногр./Джон Кейг.-Москва: Институт компьютерных исследований, 2021. – 564 с.
3. Тицце, У., Шенк, К. Полупродниковая схемотехника. 12-е в двух томах: Пер. с нем.–М.:ДМК Пресс, 2021.

Список дополнительной литературы

1. Бачинин, А. Основы программирования микроконтроллеров. – ООО «Амперка», 2013. – 207 с.
2. Иванов, В.А., Медведев, В.С. Математические основы теории оптимального и логического управления – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 600 с.
3. Крейг, Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. – 564 с.
4. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное пособие для вузов / Д.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во «Рудомино», 2008. – 64 с.
5. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
6. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во «Рудомино», 2010. –170 с.
7. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 116 с.
8. Пупков, К.А. Интеллектуальные системы – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
9. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского – М.: Транспорт, 1999. – 446 с.

Список цифровых ресурсов

1. Международный фестиваль Робофинист [электронный ресурс]: <https://robofinist.ru/> – (Дата обращения: 17.04.2023).
2. Новостной портал [электронный ресурс]: «Rrobotrends» – Режим доступа: <http://robotrends.ru/> – (Дата обращения: 17.04.2023).
3. Образовательный портал [электронный ресурс]: «Edurobots» – Режим доступа: <http://edurobots.ru/> – (Дата обращения: 17.04.2023).
4. Фан-сайт Айзека Азимова [электронный ресурс]: «Asimovonline» – Режим доступа: <http://asimovonline.ru/>. – (Дата обращения: 17.04.2023).
5. Хабр [электронный ресурс]: «Хабр» – Режим доступа: <https://habr.com> – (Дата обращения: 17.04.2023).
6. Центр робототехники Президентского ФМЛ №239 [электронный ресурс]: <https://www.239.ru/> (Дата обращения: 17.04.2023).