

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Озерновская средняя общеобразовательная школа № 47»

т. (факс 7-12-88) т. 7-12-78

663182, Енисейский район, с. Озерное  
ул. Ленинградская, 48  
E-mail: School47-ozet@yandex.ru  
<http://озерновская-школа47.енисейобр.рф/>

Принята на заседании  
методического (педагогического) совета  
от «31» августа 2023г

Протокол № 1



«Утверждаю»

Директор МБОУ Озерновская СОШ № 47

Драчук Г.А. /

01.09.2023г.

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

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 2 года

Руководитель объединения: Шишков М.В.,  
педагог дополнительного образования

## Пояснительная записка

Рабочая программа школьного кружка «Соревновательная робототехника» составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального государственного стандарта общего образования второго поколения (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897, зарегистрирован Минюстом России 01 февраля 2011 года, регистрационный номер 19644);
- методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (информационное письмо министерства образования и науки РФ №09-2182 от 18.11.2015 г.).

**Актуальность программы:** Мобильная робототехника – это быстро развивающаяся, ориентированная на решения область, в которой специалист по робототехнике играет важную и всё больше возрастающую роль. Мобильная робототехника – важная часть индустрии с приложениями в различных отраслях промышленности, включая производство, сельское хозяйство, аэрокосмическую промышленность, горную промышленность, медицину и т.д.

**Цель программы:** Формирование способности и стремления использования технологий проектирования, конструирования, производства, сборки, установки, программирования, управления и обслуживания механических, электрических систем и систем управления мобильных робототехнических систем для выполнения задач автоматизации производственных и сервисных процессов с которыми сталкиваются работники широкого спектра отраслей хозяйственной деятельности средствами образовательного конструктора LEGO Mindstorms.

### Основные задачи данной программы:

1. Сформировать навыки организации работ и управления.
2. Научить проектировать и собирать прототип робототехнического устройства.
3. Научить программировать и разрабатывать системы управления прототипа робототехнического устройства.
4. Научить использовать датчики в управлении прототипом робототехнического устройства

### Предметный материал:

1. Изготовление действующих моделей роботов по собственному замыслу.
2. Модели роботов для соревнований различного уровня.

### Педагогическая технология

Возраст участников – Обучающиеся 12-17 лет.

Количество участников – 3 группы

Групповая структура – все задания в рамках программы выполняются в парах.

Формы работы: очная.

Характеристика пространства реализации: кабинет технологии МБОУ Озерновская СОШ № 47.

Продолжительность реализации: 2 года.

Объем практики: 120 ч.

Характеристика временного режима реализации: с сентября по июнь в формате 1,5 часовых занятий 2 раза в неделю, включая каникулярное время.

Используемые образовательные инструменты: технология образовательной робототехники.

Форма предъявления предметных продуктов: выставка роботов на общешкольном родительском собрании, соревнования по робототехнике и конференции различного уровня.

Форма мониторинга образовательных результатов: стартовый - тест, промежуточный и итоговый в формате конкурсного задания ЮниорПрофи.

Требования к педагогам: практика реализуется педагогом ДО.

**Занятия по данной программе будут проходить на базе центра «Точка роста» с использованием приобретенного оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания**

### **Мониторинг образовательных результатов**

Компетентность «Мобильная робототехника» - это способность и стремление использования технологий проектирования, конструирования, производства, сборки, установки, программирования, управления и обслуживания механических, электрических систем и систем управления мобильных робототехнических систем для выполнения задач автоматизации производственных и сервисных процессов с которыми сталкиваются работники широкого спектра отраслей хозяйственной деятельности.

### **Стартовый мониторинг**

Проводится в форме компьютерного тестирования на механическую понятливость (Тест Беннета).

### **Промежуточный мониторинг**

Название задания в любой форме

- «Сборка механизма»

Естественное событие-индикатор, которое легло в основу задания.

- Я вижу, как человек ремонтирует коробку переключения передач в автомобиле.

Искусственное событие-индикатор, которое конструируется для участников.

- Я вижу, как человек успешно выступает в соревнованиях по робототехнике

Формулировка задания, которую получит участник, начинающаяся с глагола в повелительном наклонении.

- За один час собрать узел понижающий число оборотов (редуктор).

Система оценки задания, включающая тип оценки (алгоритмическая или экспертная) и шкалу баллов.

- Алгоритмическая оценка по трехбалльной шкале от 0 до 2.

Оцениваемый параметр и соответствие баллов различным значениям параметра.

- 0 баллов – не приступил к сборке.
- 1 балл – приступил к сборке, но механизм работает не верно.

- 2 балла – приступил к сборке, и механизм работает верно.

Момент проведения

- По окончании первого полугодия реализации программы

Состав участников.

- Участники программы, педагоги, приглашенные наблюдатели.

Продолжительность проведения.

- 2 часа

Условия, обеспечивающие мониторинг способностей.

- Задания, которые невозможно выполнить без соответствующих умений.

Условия, обеспечивающие мониторинг стремлений.

- Добровольность участия в мониторинге и свобода выбора заданий, включая отказ от выполнения.

Форма фиксации результатов мониторинга.

- Общий протокол

### **Итоговый мониторинг**

Название задания в любой форме

- «Робот-помощник на станции шиномонтажных работ»

Естественное событие-индикатор, которое легло в основу задания.

- Я вижу, как человек меняет шины на своем автомобиле.

Искусственное событие-индикатор, которое конструируется для участников.

- Я вижу, как человек успешно выступает в соревнованиях по робототехнике

Формулировка задания, которую получит участник, начинающаяся с глагола в повелительном наклонении.

- Создать и запрограммировать робота-помощника для станции шиномонтажных работ и продажи шин. Поставленная перед конкурсантами задача по изготовлению робота заключается в том, что участники должны создать робота, который должен переместиться из стартовой зоны в рабочую область, собрать шины с пола, собрать шины с временных стоек, разместить их на витринных стойках, распределив их по степени износа (цветам). Во время выполнения задания робот может открыть контейнер хранилища, чтобы распределить и сложенные в нем шины, что усложнит задачу робота (данное действие оценивается только в случае если контейнер открыт до других оцениваемых действий). Витрина является лицом компании (станции), поэтому там необходим наилучший порядок. Необходимо избегать попадания шин на пол в витринной зоне (свыше 2-х шин – штрафные баллы)

Система оценки задания, включающая тип оценки и шкалу баллов.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Judgment (если это применимо)	Объективная	Общая
A	Организация работ и управленческие аспекты	3	4	7
B	Компетенции в области коммуникаций и межличностных отношений	10	-	10
C	Проектирование	0	7	7
D	Изготовление и сборка	5	0	5
E	Базовое программирование, тестирование и отладка	0	13,8	13,8
F	Анализ эффективности и ввод в эксплуатацию (телеуправление)	0	7,8	7,8
G	Анализ эффективности и ввод в эксплуатацию (автономный режим управления)	0	13,6	13,6
Итого =		18	43,65	61,65

Момент проведения

- Последняя недели реализации программы

Состав участников.

- Участники программы, педагоги, приглашенные наблюдатели.

Продолжительность проведения.

- 4 часа

Условия, обеспечивающие мониторинг способностей.

- Задания, которые невозможно выполнить без соответствующих умений.

Условия, обеспечивающие мониторинг стремлений.

- Добровольность участия в мониторинге и свобода выбора заданий, включая отказ от выполнения.

Форма фиксации результатов мониторинга.

- Общий протокол

#### Календарный учебный график

№	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	кол-во групп	кол-во часов в неделю	Режим занятий
1	01.09.2022г	30.06.2023	40	120	3	9	3 раза в неделю по 3 часа

## Содержание программы

### Учебный план

	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
<b>1-ый год обучения</b>					
<b>1. Ознакомительный раздел.</b>		<b>34</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	
1.1	Техника безопасности и правила поведения. Введение в робототехнику.	2	2	-	Тест
1.2	Знакомство с оборудованием конструктора LEGO Mindstorms	4	2	2	Тест
1.3	Среда программирования LEGO	6	2	4	Наблюдение
1.4	Знакомство с соревновательной робототехникой	10	2	8	Наблюдение
1.5	Сборка моделей. Разработка программ.	10	-	10	Наблюдение
1.6	Итоговое занятие. Конструирование собственной модели	2	-	2	Защита модели.
<b>2. Базовый раздел.</b>		<b>86</b>	<b>20</b>	<b>66</b>	
2.1	Введение в курс	2	2	-	Тест
2.2	Основы робототехники	8	8	-	Собеседование
2.3	Алгоритмы движения робота по траектории	10	2	8	Наблюдение
2.4	Использование ультразвукового датчика	8	-	8	Наблюдение

	для обнаружения объектов				
2.5	Обнаружение чёрной линии	6	-	6	Наблюдение
2.6	Палитра «Мои блоки»	4	-	4	Наблюдение
2.7	Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии,	12	2	10	Опрос, Наблюдение
2.8	Соревновательная робототехника	36	4	32	Опрос, Наблюдение
2.9	Итоговое занятие.	2	-	2	Защита проекта
<b>Всего:</b>		<b>120</b>	<b>28</b>	<b>92</b>	

## Содержание программы

### 1. Ознакомительный раздел.

#### 1. Введение в робототехнику.

*Теория:* Техника безопасности и правила поведения.

#### 1.2. Знакомство с оборудованием конструктора LEGO Mindstorms

*Теория:* Конструкторы компании ЛЕГО. Знакомимся с набором Lego Mindstorms NXT

*Практическая работа:* Конструирование робота «Пятиминутка». Робот «Линейный ползун».

#### 1.3. Среда программирования LEGO.

*Теория:* Знакомство со средой программирования.

*Практическая работа:* Программирование и регулировка параметров программы. Собираем и программируем «Трехколесный бот» с двумя моторами. Датчик касания. Собираем и программируем "Бот-внедорожник". Создаём и тестируем "Гусеничный робот". Управление с телефона.

#### 1.4. Знакомство с соревновательной робототехникой.

*Теория:* Знакомство с условиями соревнований "Сумо".

*Практическая работа:* Собираем по инструкции робота-сумоиста. Сборка робота-сумоиста на время. Соревнования. Анализ конструкции победителей. Знакомство с соревнованиями Робофест. Поэтапное конструирование робота для траектории. Конструирование окончательной модели робота для траектории. Разработка проектов для FLL по группам. Тестирование проектов для FLL по группам.

#### 1.5. Сборка моделей. Разработка программ.

*Практическая работа:* Конструирование и исследование модели робота Авто-Бота на выбор. Конструирование и тестирование Мультибота. Модернизация и наблюдение.

Самостоятельное конструирование собственной конструкции 4-х колесного робота. Сборка робота «Безобидный богомол». Собираем робота высокой сложности: АЛЬФАРЕКСА (ALFAREX). Программирование и Демонстрация модели.

## **1.6. Итоговое занятие.**

**Практическая работа: Конструирование собственной модели**

## **2. Базовый раздел.**

### **1. Введение в курс.**

**Теория:** Введение в курс. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении.

### **1. Основы робототехники**

**Теория:** Базовые основы программирования роботов. Датчики. Управление операторами. Операции с данными.

### **1. Алгоритмы движения робота по траектории.**

**Теория:** Алгоритмы движения по траектории. Разработка программы алгоритма движения по траектории.

**Практическая работа:** Движение по прямой. Движение на заданное расстояние. Прямолинейное движение робота. Алгоритмы поворота робота. Разворот робота на заданный угол относительно центра масс. Отработка разворота робота на заданный угол. Движение по спирали. Отработка движения по спирали

### **1. Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов.**

**Практическая работа:** Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов. Движение до препятствия. Поиск стены. Движение вдоль стен.

### **1. Обнаружение чёрной линии.**

**Практическая работа:** Обнаружение чёрной линии. Обнаружение чёрной линии с использованием переменных. Подсчёт чёрных линий.

### **1. Палитра «Мои блоки».**

**Практическая работа:** Алгоритм создания собственного блока. Использование собственного блока с выходными параметрами.

### **1. Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии.**

**Теория:** Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

**Практическая работа:** Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Программирование с пропорционально-дифференциальным регулятором. Кубический регулятор. Регуляторы на двух датчиках цвета. Программирование регуляторов на двух датчиках цвета.

### **1. Соревновательная робототехника.**

**Теория:** Обзор робототехнических соревнований. Просмотр видеоматериалов. Постановка задачи «Биатлон»

**Практическая работа:** Модификация 2 задачи «Биатлон». Модификация 3 задачи «Биатлон». Соревнования «Траектория». Соревнования «Кегельринг». Классический

«Кегельринг». Соревнования «Кегельринг-Квадро». Творческая работа. Соревнования Робофест HelloRobot правила, виды испытаний, типовые алгоритмы, модели. Соревнования Робофест FLL. Регламент сезона 2017/2018. Проект. Стратегии игры. Проект. Базовые ценности. Основы механики. Конструирование робота для проекта. Тестирование робота для проекта. Построение математической модели решения робототехнической задачи. Программирование математической модели решения робототехнической задачи. Корректировка работы робототехнической модели при помощи программы. Тестирование программы на робототехнической конструкции. Подготовка презентации к робототехническому проекту.

## 2.9.Итоговое занятие.

*Практическое занятие:* Круглый стол.

### Формы аттестации

Оценка образовательных результатов учащихся носит вариативный характер. Инструменты оценки достижений учащихся способствуют росту их самооценки и познавательных интересов.

Входной контроль осуществляется в начале программы в виде устного опроса, собеседования. В течение учебного года осуществляется текущий контроль в виде тестов, наблюдения педагога, проведения мини-соревнований. В конце учебного года проводится итоговый контроль по результатам выполненных проектов, выполнения практических работ, участия в соревнованиях по робототехнике. Важным профессиональным качеством педагога является умелое использование методов личностного роста ребёнка. Эти методы могут быть прямыми и косвенными: к прямым методам относится опрос учащихся путем анкетирования, индивидуальная беседа, тесты и т.д.; к косвенным методам относится наблюдение.

Для отслеживания результативности по программе «Соревновательная робототехника» используются следующие формы:

- наблюдение в ходе занятия;
- проведение тестовых работ;
- фронтальный и индивидуальный опрос;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- реализация проектов;
- участие в соревнованиях, олимпиадах, фестивалях по Лего-конструированию регионального, Всероссийского, Международного уровней;
- оценка выполненных моделей, проектов.

### Этапы педагогического контроля

№ п/п	Сроки выполнения	Вид контроля	Какие умения и навыки контролируются	Форма контроля
1	Сентябрь	Входной	Выявление требуемых на начало обучения знаний.	Собеседование.

2	Октябрь– март	Текущий	Соблюдение техники безопасности, качество сборки модели, функциональность управляющих программ.	Фронтальная и индивидуальная беседа
3	Январь-март	Промежуточный	Освоение теоретических знаний, качество выполненных моделей.	Соревнования роботов в объединении, выставка моделей
4	Март- Апрель	Текущий	Отбор лучших моделей на соревнования	Конкурсы, соревнования, тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов.
5	Май	Итоговый: итоговая аттестация по результатам обучения.	Освоение теоретических знаний и практических умений. Показательные выступления.	Комплексное задание (траектория, лабиринт, сумо, кегельринг). Защита проектов.