

Департамент Смоленской области по образованию и науке  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №4»

Принята на заседании  
методического (педагогического)  
совета  
от «30» августа 2024 г.  
Протокол № 1

Утверждаю:  
Директор МБОУ «Гимназия  
№4»  
\_\_\_\_\_Капаева Л.В.  
Приказ № 32-од от 30.08.2024г.

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

Возраст обучающихся: 11-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Харитонов  
Сергей Анатольевич, педагог  
дополнительного образования

Смоленск

2024

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» является программой технической направленности, разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми актами Российской Федерации и образовательного учреждения:

- Федеральный Закон РФ от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р;

- Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

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

- Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Устав МБОУ «Гимназия №4».

**Актуальность программы** обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного

оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Программа составлена с учетом приоритетов в дополнительном образовании в Смоленской области, направленных на развитие технического творчества, в том числе робототехники.

**Педагогическая целесообразность программы** обусловлена развитием конструкторских способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения данных способностей.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает **новизну программы**.

**Адресат программы:** обучающиеся в возрасте 11-17 лет.

### **Доступность программы для различных категорий детей**

Занятия по программе доступны для отдельных категорий детей с ОВЗ и детей-инвалидов. Это возможно, так как в учреждении создана доступная образовательная среда, при проведении занятий используются здоровьесберегающие педагогические технологии.

Программа предусматривает обучение детей с выдающимися способностями. При работе с этой категорией детей применяются элементы технологии разноуровневого обучения. Для этих обучающихся предусмотрено участие в конкурсах, фестивалях, выставках, соревнованиях, олимпиадах различного уровня.

Программа подходит для работы с детьми, находящимися в трудной жизненной ситуации. При работе с этой категорией детей используется технология педагогической поддержки. Обучаться по программе имеют возможность дети из малообеспеченных семей, так как она не предусматривает приобретение дорогостоящих материалов и специального оборудования.

**Объем программы:** 72 часа.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 академических часа продолжительностью 40 минут с 10 минутным перерывом после каждого часа на проветривание.

**Формы организации учебного процесса:** очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Виды занятий:**

- мастер-классы;
- мастерские;
- деловые и ролевые игры;
- выставки;
- творческие отчеты;
- тренинги.

**Цель программы:** развитие творческого и интеллектуального потенциала обучающихся в сфере технического творчества посредством проектной деятельности.

**Задачи:**

▪ **образовательные:**

- формировать знания обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;

- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;

- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат; обучать владению технической терминологией, технической грамотностью;

- формировать умение пользоваться технической литературой;

- формировать целостную научную картину мира;

- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

▪ **развивающие:**

- формировать интерес к техническим знаниям;

- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;

- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;

- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;

-развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

▪ **воспитательные:**

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Планируемые результаты**

▪ **личностные:**

- сформировать навыки командной работы;
- развивать мотивацию к работе на результат;
- воспитывать инициативу и самостоятельность в достижении поставленной цели;
- сформировать потребность и навыки постоянного саморазвития, самоорганизации жизнедеятельности.

▪ **метапредметные:**

- развивать разные типы мышления необходимые для проектной деятельности;
- анализировать и планировать свои действия на отдельных этапах работы;
- сформировать целостный взгляд на мир с использованием информационно-технического прогресса;
- трансформировать полученную информацию для осуществления проектной деятельности.

▪ **предметные**

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- 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 12 объектами;
- основы языка программирования, в том числе и графические языки программирования: синтаксис, принцип объектно-ориентированного программирования, базовые библиотеки, библиотека работы с внешними и периферийными устройствами, библиотека работы с различным дополнительным оборудованием.

Обучающиеся должны уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

### **Условия реализации программы:**

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика;

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 12 или две группы по 12 обучающихся.

<b>«Основы робототехники»</b>	<b>Кол.</b>	<b>Ед. изм</b>
Общеобразовательный набор для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров.	12	шт.
Ресурсный набор VEX IQ ору для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров	12	шт.
Поле для проведения соревнований VEX IQ Challenge.	1	шт.
Ноутбук с предустановленной операционной системой	6	шт

<b>Дополнительное оборудование и инструменты</b>	<b>Кол.</b>	<b>Ед. изм</b>
Вентилятор настольный	3	шт.
Настольный светильник с лампой накаливания	3	шт.
Коробки для хранения деталей (6 шт.)	1	шт.
Секундомер	5	шт.

### **Виды и формы контроля**

- **Вводный контроль** проводится в сентябре-месяце, в начале обучения ребенка по дополнительной общеобразовательной программе. Он проходит в форме беседы и педагогического наблюдения.

- **Текущий контроль** осуществляется на каждом занятии. Он проводится в форме педагогического наблюдения или анализа выполнения творческих работ.
- **Промежуточный контроль** осуществляется 1 раз в год в декабре-месяце. Формы проведения: практическое задание.
- **Итоговый контроль** проводится в мае-месяце, в конце обучения обучающегося по дополнительной общеобразовательной программе. Он проходит в форме защиты проекта.

## II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Основы робототехники (стартовый уровень) 72 часа</b>					
1.	Вводное занятие. Знакомство с детским технопарком. Экскурсия. Инструктаж по технике безопасности	2	2	0	наблюдение
2.	Знакомство. Командообразование	2	1	1	опрос
3.	Работа в команде. Генерация идей	2	0	2	тест
4.	<b>Раздел 1. «Мой первый робот-тележка»</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	
4.1.	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	4	2	2	наблюдение
4.2	Изучение простых механизмов	4	2	2	опрос
	Сборка простейшей модели	3	0	3	рефлексивный самоанализ
4.3	Проведение испытаний. Анализ	1	0	1	рефлексивный самоанализ
4.4	Модификация модели	6	1	5	наблюдение
4.5	Испытание	1	0	1	рефлексивный
4.6	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса	3	1	2	защита кейса
5	<b>Раздел 2. Кейс «Тележка с</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	

	<b>датчиками»</b>				
5.1	Вводный инструктаж по конструктору Системы движения робота.	1	1	0	опрос
5.2	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	5	1	4	наблюдение
5.3	Сборка приводной платформы. Написание программы для проезда запрограммированного маршрута	4	1	3	рефлексивный самоанализ
5.4	Проведение испытаний	2	1	1	рефлексивный самоанализ
5.5	Модификация модели. Написание программы для проезда лабиринта	4	1	3	опрос
5.6	Проведение испытаний	2	0	2	рефлексивный самоанализ
5.7	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса	4	1	3	защита кейса
<b>6</b>	<b>Раздел 3. «Подъемный кран с силовым мотором»</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	
6.1	Сборка соревновательной площадки	4	1	3	
6.2	Написание программы для перемещения шаров	4	1	3	наблюдение, опрос
6.3	Испытание	2	1	1	рефлексивный самоанализ
6.4	Написание программы для перемещения шаров на разную высоту	2	1	1	наблюдение, опрос
6.5	Испытание.	2	0	2	рефлексивный самоанализ
6.6	Модификация робота. Подготовка к соревнованиям.	5	1	4	наблюдение, опрос
6.7	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса	3	1	2	Защита кейса
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	



### III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

#### Раздел 1. «Мой первый робот-тележка»

**Теория:** Раздел представляет собой инженерную разработку устройства для решения практико-ориентированной задачи (актуальной проблемной ситуации). В связи с этим сценарий раздела включает в себя:

- введение в проблему посредством беседы с группой обучающихся (приведение конкретных жизненных примеров, в которых проблемная ситуация раскрывается; приведение неоспоримых фактов того, что решение проблемной ситуации не может быть отложено на неопределенный срок);

- изучение проблемы (групповое обсуждение; анализ материалов в свободном доступе, выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений; при необходимости – реверс инжиниринг)

- распределение ролей в проектной группе по результатам предыдущих шагов сценария с учетом предпочтений участников;

- поиск технического решения проблемной ситуации (в зависимости от возрастного состава участников группы и уровня их подготовки рекомендуется использовать: мозговой штурм; метод фокальных объектов; методы теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений; метод изобретательской разминки, понятие продуктивного мышления; метод инженерных ограничений);

**Практика:** составление минимального технического задания на разработку технического решения с указанием продолжительности выполнения каждого этапа технического задания;

- непосредственно выполнение этапов технического задания, создание и программирование устройства;

- разработка робота из деталей ресурсного набора VEX IQ;

- разработка, сборка и испытание модели на основе ранее приобретенных hard- и soft-skills при работе с «ресурсным набором VEX IQ»

- проведение тестового запуска и серии испытаний для подтверждения работоспособности устройства (поиска и устранения недочетов в работе);

- итоговая доработка устройства, завершение разработки прототипа устройства;

- подготовка выступления и представление итогов работы над кейсом в виде презентации с демонстрацией работы прототипа;

- подведение итогов, групповая рефлексия.

#### Раздел 2. «Тележка с датчиками»

Раздел представляет собой инженерную разработку устройства для решения практико-ориентированной задачи (актуальной проблемной ситуации). В связи с этим сценарий раздела включает в себя:

**Теория:** введение в проблему посредством беседы с группой обучающихся (приведение конкретных жизненных примеров, в которых проблемная ситуация раскрывается; приведение неоспоримых фактов того, что решение проблемной ситуации не может быть отложено на неопределенный срок);

- изучение проблемы (групповое обсуждение; анализ материалов в свободном доступе, выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений; при необходимости – реверс инжиниринг);

- распределение ролей в проектной группе по результатам предыдущих шагов сценария с учетом предпочтений участников;

- поиск технического решения проблемы (в зависимости от возрастного состава участников группы и уровня их подготовки рекомендуется использовать: мозговой штурм; метод фокальных объектов; методы теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений; метод изобретательской разминки, понятие продуктивного мышления; метод инженерных ограничений);

- составление минимального технического задания на разработку технического решения с указанием продолжительности выполнения каждого этапа технического задания;

**Практика:** разработка автономного мобильного робота из деталей ресурсного набора VEX IQ;

- разработка, сборка и испытание модели на основе ранее приобретенных hard- и soft-skills при работе с «ресурсным набором VEX IQ»

- непосредственно выполнение этапов технического задания, создание и программирование устройства; проведение тестового запуска и серии испытаний для подтверждения работоспособности устройства (поиска и устранения недочетов в работе);

- итоговая доработка устройства, завершение разработки прототипа устройства;

- подготовка выступления и представление итогов работы над кейсом в виде презентации с демонстрацией работы прототипа;

- подведение итогов, групповая рефлексия.

### **Раздел 3. «Подъемный кран с силовым мотором» (22 ч.)**

Раздел представляет собой инженерную разработку устройства для решения практико-ориентированной задачи (актуальной проблемной ситуации). В связи с этим сценарий раздела включает в себя:

**Теория:** введение в проблему посредством беседы с группой обучающихся (приведение конкретных жизненных примеров, в которых

проблемная ситуация раскрывается; приведение неоспоримых фактов того, что решение проблемной ситуации не может быть отложено на неопределенный срок);

- изучение проблемы (групповое обсуждение; анализ материалов в свободном доступе, выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений; при необходимости – реверс инжиниринг)

- распределение ролей в проектной группе по результатам предыдущих шагов сценария с учетом предпочтений участников;

- поиск технического решения проблемной ситуации (в зависимости от возрастного состава участников группы и уровня их подготовки рекомендуется использовать: мозговой штурм; метод фокальных объектов; методы теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений; метод изобретательской разминки, понятие продуктивного мышления; метод инженерных ограничений);

- составление минимального технического задания на разработку технического решения с указанием продолжительности выполнения каждого этапа технического задания;

**Практика:** разработка, сборка и испытание модели на основе ранее приобретенных hard- и soft-skills при работе с «ресурсным набором VEX IQ»;

- непосредственно выполнение этапов технического задания, создание и программирование устройства;

- проведение тестового запуска и серии испытаний для подтверждения работоспособности устройства (поиска и устранения недочетов в работе);

- итоговая доработка устройства, завершение разработки прототипа устройства;

- подготовка выступления и представление итогов работы над кейсом в виде презентации с демонстрацией работы прототипа;

- подведение итогов, групповая рефлексия.

## **V. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Методы обучения**

- объяснительно-иллюстративный;

- эвристический метод;

- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный;
- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения);
- соревнования и конкурсы;
- создание творческих работ для выставки - метод проектов.

### **Технологии обучения**

В образовательном процессе применяются следующие технологии обучения:

- здоровьесберегающие;
- игровые,
- ИКТ-технологии,
- личностно-ориентированного обучения,
- проблемного обучения,
- проектного обучения,
- дифференцированного обучения,
- индивидуализации обучения.

### **Контрольно-измерительные (оценочные) материалы**

Для оценки степени освоения обучающимся дополнительной общеобразовательной программы и уровня достижения прогнозируемых результатов (личностных, метапредметных, предметных) используются:

- Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной общеобразовательной программе (Буйлова Л.Н., Кленова Н.В.);
- методика «График моих достижений», методика «Карта самооценки обучающимся и оценки педагогом компетентности обучающегося».

## **VI. ЛИТЕРАТУРА**

1. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2016г.
2. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках

информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011 г.

3. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ, 2017.

4. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2018 г.

5. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. СистСписок.

### **Литература для обучающихся**

1. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016 г.

2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGOроботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016 г.

3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD- ROM) – ДМК Пресс, 2016 г.

4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМКПресс, 2017 г.

5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016 г.

6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016 г.

7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015 г.

8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2017 г.

9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных 36 плат Arduino/Freeduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2017 г.

10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017 г.

11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018.