

**Министерство Смоленской области по образованию и науке
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 4» города Смоленска**

Принята на заседании
педагогического совета
от «29» августа 2025 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ
«Гимназия №4»
_____Капаева Л.В.
Приказ № 32-од от 29.08.2025 г.

**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

2025

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.

«Основы робототехники»	Кол.	Ед. изм
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

Дополнительное оборудование и инструменты	Кол.	Ед. изм
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	
Раздел 1. Основы робототехники (стартовый уровень) 72 часа					
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.	Раздел 1. «Мой первый робот-тележка»	22	6	16	
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	Раздел 2. Кейс «Тележка с	22	6	16	

	датчиками»				
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
6	Раздел 3. «Подъемный кран с силовым мотором»	22	6	16	
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
	Итого:	72	21	51	

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»

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 робота на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016 г.

2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов 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. – ДМК Пресс, 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.