

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 18» ГОРОДА ОБНИНСКА**

ПРИНЯТО:

на педагогическом совете
МБОУ «СОШ № 18»
Протокол заседания
методического совета
№ 10-пс от «24» мая 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 10 - 12 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:

педагог дополнительного образования

Эбердыев Г.К.

г. Обнинск
2024 год

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей технической направленности, очной формы обучения, сроком реализации 1 год, для детей 10 - 12 лет творческого - уровня освоения.

Язык реализации программы: государственный язык РФ – русский.

В наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Проект программы составлен в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов (*список необходимо отслеживать и обновлять в соответствии с направленностью программы*)

1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 696 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3.Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

1. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – М. : Просвещение, 2010. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).

2. *Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий* : пособие для учителя / под ред. А. Г. Асмолова. – М. : Просвещение, 2010. – 159 с. – (Стандарты второго поколения).

7. Устав учреждения. Локальные нормативные акты учреждения.

Актуальность данной программы формирование у учащихся информационной культуры через моделирование, конструирование и компьютерное управление Лего-роботами в соответствии с основными физическими принципами и базовыми техническими решениями, лежащими в основе всех современных конструкций и устройств.

Новизна данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы состоит в том, что изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов, осваивают прикладное программирование.

Отличительная особенность данной программы в том, что данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Адресат программы:

Обучение рассчитано на детей 10 – 12 лет

Комплектование групп: одновозрастные

Уровень освоения программы – базовый

Объём программы - 34 часов

Срок освоения программы – 1 год

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 часу

Формы занятий с детьми: мастерская, выставки.

1.2. Цель и задачи

Цель программы:

Изучение курса «Мобильной робототехники» направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

Обучающие:

- Организовать активную внеурочную деятельность учащихся на основе знакомства с современными направлениями развития робототехники.
- Познакомить учащихся с профессией инженера, с мировыми трендами в робототехнике;
- Реализовать на занятиях межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.
- Научиться решать задачи, результатом которых будут программно-управляемые

роботы.

Воспитательные:

- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных проектов.
- Формировать у учащихся стремления к получению качественного результата.
- Формировать навыки работы в команде: распределение между собой обязанностей, освоение культуры и этики общения.

В результате учебной деятельности, для решения разнообразных учебно-познавательных и учебно-практических задач, у обучающихся будут формироваться и развиваться необходимые универсальные учебные действия и специальные учебные умения, что заложит основу успешной учебной деятельности в средней и старшей школе.

Развивающие:

- Развивать у школьников алгоритмическое мышление, навыки конструирования и программирования. Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность.
- Развивать умение наблюдать окружающий мир как сложную систему взаимосвязанных объектов;
- Развивать творческое мышление и пространственное воображение учащихся.
- Участвовать в конкурсах и состязаниях роботов в целях мотивации обучения.

1.3. Учебно - тематический план

| № п/п | Наименование темы | Всего | Теория | Практика | Формы занятий | Формы аттестации/ контроля |
|--------------|--|--------------|---------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1 | Введение в робототехнику | 2 | 2 | | | |
| 2 | Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. | 4 | 2 | 2 | | |
| 3 | Датчики LEGO и их параметры. | 6 | | 6 | | |
| 4 | Основы программирования и компьютерной логики | 9 | 3 | 6 | | |
| 5 | Практикум по сборке роботизированных систем | 8 | | 8 | | |
| 6 | Творческие проектные работы и соревнования | 5 | | 5 | | |
| | ИТОГО | 34 | 7 | 27 | | |

1.4. Содержание программы

1. Тема: Введение в робототехнику.

Теория. Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов.

2. Тема: Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.

Основные детали конструктора. Микропроцессор **NXT**. Сервомоторы. Датчики. Подключение моторов и датчиков. Меню **NXT**.

Теория. Конструкторы LEGO Mindstorms **NXT** базовый и ресурсный наборы.

Практика. Основные детали конструктора. Микропроцессор **NXT**. Сервомоторы. Датчики.

3. Тема: Датчики LEGO и их параметры.

Практика. Подключение моторов и датчиков. Меню **NXT**.

4. Тема: Основы программирования и компьютерной логики

Теория. Программирование на **NXT**.

Практика. Выгрузка и загрузка. Интерфейс ПО LEGO Mindstorms **NXT**.

5. Тема: Практикум по сборке роботизированных систем.

Практика. Пульт управления роботом. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота.

6. Тема: Творческие проектные работы и соревнования.

Практика. Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания.

1.5. Планируемые результаты

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

Предметные результаты:

Выпускник научится:

- основам безопасной работы с механическими устройствами и конструкторами Lego Mindstorms **NXT**
- правильно называть основные компоненты роботизированных программно-управляемых средств
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу
- устанавливать программное обеспечение для работы с Lego-роботами и работать в среде виртуального программирования
- управлять движением роботов по заданной траектории
- программировать движение роботов с датчиками звука, касания

Выпускник получит возможность:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- демонстрировать технические возможности роботов
- сравнивать и анализировать конструктивные особенности различных роботов

Личностные результаты:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности,
- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению,

- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений,
- развитие эстетического сознания через изучение правил и приемов дизайна моделей.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Личностные результаты, такие как:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарно - тематический план (Приложение 1).

2.2. Условия реализации программы Материально-техническое обеспечение

Успешной реализации учебного процесса способствует соответствующая материально-техническая база.

Наличие: 1. учебного кабинета (студии) для занятий с детьми.

| № | Наименование оборудования | Количество |
|---|--|------------|
| 1 | Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education NXT. | |
| 2 | Лицензионное программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education NXT. | |
| 3 | Зарядное устройство (NXT). | |
| 4 | Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education NXT. | |
| 5 | Четыре поля для занятий (Кегельринг, Траектория, Квадраты и Биатлон). Дополнительно необходимо скачать (бесплатно) и установить следующее программное обеспечение: | |
| 6 | программа трёхмерного моделирования LEGO DigitalDesigner; | |
| 7 | звуковой редактор Audacity; | |
| 8 | конвертер звуковых файлов wav2rs0. | |

Дидактическое обеспечение

Дидактический материал включает в себя специальную и дополнительную литературу, разработки отдельных методических аспектов необходимых для проведения занятий (Приложение 2).

2.3. Формы аттестации

Два раза в год во всех группах проводится промежуточная и итоговая аттестация, которая отслеживает личностный рост ребёнка по следующим параметрам:

- *усвоение знаний по базовым темам программы;*
- *овладение умениями и навыками, предусмотренными программой;*
- *развитие художественного вкуса;*
- *формирование коммуникативных качеств, трудолюбия и работоспособности.*

Используются следующие формы проверки: защита творческих работ, проектов, выставка и т.д.

Методы проверки: наблюдение, тестирование, анализ творческих работ и т.п.

Итоговая аттестация осуществляется в форме защиты творческого проекта

2.4. Контрольно-оценочные материалы

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

2.5. Методическое обеспечение

Основная форма занятий: упражнения и выполнение групповых и индивидуальных практических работ. При изучении нового материала используются словесные формы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия. При реализации личных проектов используются формы организации самостоятельной работы. Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по техническому моделированию и прототипированию.

*Организация образовательного процесса по данной программе предполагает создание для обучающихся творческой, свободной, комфортной среды. Этому способствует использование педагогом **методов обучения**, позволяющих достичь максимального результата. К ним относятся беседа, рассказ, объяснения, показ, демонстрация иллюстративного материала и фотографий. Применяются **активные методы обучения**: выполнение практических работ, выставки, экскурсии, выход на фотосъемку природы. Педагогом активно используются **современные образовательные технологии**: проектные, информационно-коммуникационные, личностно-ориентированного обучения, технологии мастерских.*

Занятия по программе строятся на следующих принципах:

усвоения материала от простого к сложному, единства воспитания и обучения, последовательности, доступности, индивидуальности, самореализации.

***Характер деятельности обучающихся:** поисковый, исследовательский.*

Программа рассчитана на подростково-юношеский возраст и предполагает установление оптимального разрешения его кризиса, в методико-педагогическом плане ориентирована на системно-комплексный подход в выборе форм и методов обучения.

2.6. Список литературы

Литература для педагога

Сайты, использованные для разработки программы и организации образовательного процесса:

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Календарно - тематическое планирование
программы «Мобильная робототехника»

| № занятия | № темы | Тема учебного занятия | Дата | Часы | Содержание деятельности | | | |
|-----------|--------|--|------|------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| | | | | | Теоретическая часть занятия | | Практическая часть занятия | |
| | | | | | Количество часов | Форма организации деятельности | Количество часов | Форма организации деятельности |
| 1 | 1.1 | Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO | | 1 | 1 | групповая | | |
| 2 | 1.2 | Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки. | | 1 | 1 | групповая | | |
| 3 | 2.1 | Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение. | | 1 | 1 | групповая | | |
| 4 | 2.2 | Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. | | 1 | 1 | групповая | | |

| | | | | | | | | |
|----|-----|---|--|----------|--|--|----------|------------------|
| | | Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. | | | | | | |
| 5 | 2.3 | Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 6 | 2.4 | Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 7 | 3.1 | Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 8 | 3.2 | Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 9 | 3.3 | Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 10 | 3.4 | Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |

| | | | | | | | | |
|----|-----|---|--|---|---|-----------|---|-----------|
| | | приближения, режим маяка. | | | | | | |
| 11 | 3.5 | Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. | | 1 | | | 1 | групповая |
| 12 | 3.6 | Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS». | | 1 | | | 1 | групповая |
| 13 | 4.1 | Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. | | 1 | 1 | групповая | | |
| 14 | 4.2 | Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. | | 1 | 1 | групповая | | |
| 15 | 4.3 | Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. | | 1 | 1 | групповая | | |
| 16 | 4.4 | Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств Редактор контента | | 1 | | | 1 | групповая |

| | | | | | | | | |
|----|-----|---|--|----------|--|--|----------|------------------|
| | | Инструменты Устранение неполадок. Перезапуск модуля | | | | | | |
| 17 | 4.5 | Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 18 | 4.6 | Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 19 | 4.7 | Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 20 | 4.8 | Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 21 | 4.9 | Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 22 | 5.1 | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 23 | 5.2 | Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 24 | 5.3 | Сила. Плечо силы. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |

| | | | | | | | | |
|----|-----|--|--|----------|--|--|----------|------------------|
| | | Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. | | | | | | |
| 25 | 5.4 | Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 26 | 5.5 | Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 27 | 5.6 | Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 28 | 5.7 | Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 29 | 5.8 | Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов» | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 30 | 6.1 | Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований. | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 31 | 6.2 | Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок | | <i>1</i> | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |
| 32 | 6.3 | Конструирование собственной модели робота | | 1 | | | <i>1</i> | <i>групповая</i> |

| | | | | | | | | |
|---------------|-----|---|--|-----------|----------|--|-----------|------------------|
| 33 | 6.4 | Программирование и испытание собственной модели робота. | | 1 | | | 1 | <i>групповая</i> |
| 34 | 6.5 | Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот» | | 1 | | | 1 | <i>групповая</i> |
| ИТОГО: | | | | 34 | 7 | | 27 | |

