

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЁННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
БЕТЛИЦКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА

Принято на заседании
педагогического совета
Протокол № 19 от 30.07 2023 г



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

«Первый шаг в РОБОТОТЕХНИКУ»

Направленность: техническая

Уровень: ознакомительный.

Адресат программы: обучающиеся 4-10 классов

Срок реализации: 1 год

Составитель программы:
Хлевная Е.Ю.

2023г

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первый шаг в РОБОТОТЕХНИКУ»
Учреждение, реализующее программу	Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение Бетлицкая средняя общеобразовательная школа Адрес организации: 249500, Калужская область, Куйбышевский район, Бетлица п, Школьный пер, дом № 1
Составитель программы	Хлевная Елена Юрьевна, учитель МКОУ Бетлицкая СОШ
Аннотация	Образовательная программа «Первый шаг в РОБОТОТЕХНИКУ» ориентирована на изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование
Год разработки программы	2023г.
Тип программы по функциональному назначению	общеразвивающая
Направленность программы	Техническая
Направление (вид) деятельности	конструирование и элементарное программирование
Форма обучения по программе	Очная
Вид программы по уровню организации деятельности учащихся	Творческий
Вид программы по уровню освоения содержания программы	Базовый
Вид программы по признаку возрастного предназначения	Основного общего образования
Охват детей по возрастам	10-17 лет
Срок реализации программы	1 год
Вид программы по степени авторского вклада	модифицированная

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **“Первый шаг в РОБОТОТЕХНИКУ”** (далее – **Программа**) разработана с учётом требования Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и планируемых результатов основного общего образования. Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом принципов и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей в Российской Федерации (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р).

Программа дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей и способностей, образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

По своему функциональному назначению программа является общеразвивающей и направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном совершенствовании, в организации их свободного времени.

Программа имеет техническую направленность и предназначена для знакомства с робототехникой, управлением и моделированием. В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование.

Робототехника в школе - это отличный способ для подготовки детей к современной жизни, наполненной высокими технологиями. Это необходимо, так как наша жизнь просто изобилует различной высокотехнологичной техникой. Ее знание открывает перед подрастающим поколением массу возможностей и делает дальнейшее развитие технологий более стремительным. Этот курс позволит сделать детей более мобильными, подготовленными к внедрению различных инноваций в повседневную жизнь. Интенсивное использование роботов на производстве и в быту требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами. Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми необходимо каждому человеку.

Актуальность программы: многие выпускники школы связывают дальнейшее обучение с получением инженерных специальностей. Изучение роботизированных комплексов и беспилотных авиационных систем будет способствовать развитию их творческого и научно-технического потенциала. Программа даёт возможность обучающимся закрепить и

применить на практике полученные знания по дисциплинам: математике, физике, информатике, технологии.

Новизна программы: развитие межпредметных связей робототехники, математики, информатики, физики, технологии и т.д.; развитие интереса учащихся к робототехнике через участие в фестивалях и соревнованиях; разработка с учениками проектов.

Цель программы:

- формирование личности ребенка через изучение основ робототехники и начального инженерно-технического конструирования;
- развитие мотивации ребенка к познанию и техническому творчеству;
- выработка понимания основ устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Задачи программы

Обучающие задачи:

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- сформировать специальные знания, умения и навыки учащихся в области электроники, информатики, робототехники, а также смежных дисциплин: физики, математики, технологии;
- обучить приемам сборки, конструирования и программирования роботов различного уровня сложности;
- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования беспилотных авиационных систем;
- обучить основам проектного подхода и защите своих творческих проектов на конкурсах различного уровня;

Развивающие задачи:

- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем,

- создать предпосылки для развития творческих способностей учащихся, навыков самостоятельного конструирования и программирования;
- создать предпосылки для развития внимания, памяти, речи, восприятия, логического мышления, воображения;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний.

Воспитательные задачи:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- создать предпосылки для развития коммуникативных способностей, умения работать в коллективе;
- воспитывать доброжелательное отношение к окружающим;
- научить доводить дело до конца.

Возраст обучающихся и сроки реализации программы

Адресат программы: обучающиеся 4-10 классов.

Условия набора в учебную группу: принимаются все желающие, при наличии справки, разрешающей занятия по данному направлению деятельности.

Наполняемость учебной группы: 15-20 человек.

Срок реализации программы: 1 год, 68 часов.

Формы организации образовательной деятельности:

- групповые – для всей группы, при изучении общих и теоретических вопросов;
- индивидуально-групповые на практических занятиях.

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный

подход к каждому обучающемуся.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Планируемые результаты и формы контроля

Планируемые результаты:

- изучение основных понятий робототехники, основных технических терминов, связанных с процессами конструирования и программирования роботов и беспилотных авиационных систем;
- изучение устройства и принципов действия роботов;
- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования беспилотных авиационных систем;
- формирование навыков компьютерного управления различными исполнительными устройствами;
- формирование навыков обнаружения неисправностей в различных роботизированных системах;
- самостоятельное проектирование и сборка из готовых деталей манипуляторов и роботов различного назначения;
- использование для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- овладение основными навыками работы в визуальной среде программирования, программирование собранных конструкций под задачи начального уровня сложности;
- разработка и запись в визуальной среде программирования типовых команд управления роботом и беспилотным летающим аппаратом.

Формы контроля:

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

- **входная диагностика** (сентябрь) в форме собеседования – позволяет

выявить возможности детей для занятия данным видом деятельности (проводится на первом занятии данной Программы);

- **текущий контроль** (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала;
- **промежуточная аттестация** – проводится 2 раза в течение учебного года по изученным темам и разделам для выявления уровня усвоения содержания Программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса (форма проведения: решение тестов, выполнение практической работы);
- **итоговая аттестация** - проводится в конце учебного года (май) и позволяет оценить уровень результативности усвоения Программы за год (форма проведения: соревнование, защита проекта).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№	Наименование разделов и тем	Содержание тем
	<p>Раздел 1. Введение в робототехнику</p>	
1	<p>Тема 1.1. Виды роботов</p>	<p>Инструктаж по технике безопасности на занятиях. Собеседование с целью выяснения возможности детей для занятия данным видом деятельности. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.</p>
2	<p>Тема 1.2. Правила обращения с роботами</p>	<p>Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Управление роботами. Методы общения с роботом.</p>
	<p>Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU</p>	
3	<p>Тема 2.1. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3</p>	<p>Визуальные языки программирования, их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки. Основные механические детали конструктора, их название и назначение.</p>
4	<p>Тема 2.2. Модуль EV3</p>	<p>Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор</p>

		состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.
5	Тема 2.3. Сервомоторы EV3	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.
6	Тема 2.4. Сборка и программирование роботов	Сборка роботов. Сборка модели по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.
	Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры	
7	Тема 3.1. Подключение датчиков и моторов	Устройство датчиков. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Подключение датчиков и моторов. Управление мотором.
8	Проверочная работа	Проверочная работа по темам разделов «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS», «Датчики LEGO и их параметры».
	Раздел 4. Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	
9	Тема 4.1. Управление полётом. Принцип функционирования	Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы

	полётного контроллера и аппаратуры управления.	его функционирования.
10	Тема 4.2. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования, пайка двигателей и регуляторов. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики.
11	Тема 4.3. Сборка рамы квадрокоптера.	Сборка рамы квадрокоптера. Сборка модели по инструкции.
12	Тема 4.4. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка Аппаратуры управления.	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Программирование движения по заданной траектории. Настройка Аппаратуры управления.
13	Тема 4.5. Настройки полётного контроллера.	Настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.
14	Тема 4.6. Инструктаж по технике безопасности полетов.	Инструктаж перед первыми учебными полётами.
15	Тема 4.7. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещение «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку». Полет по заданной траектории. Разбор аварийных ситуаций.

	Раздел 5. Основы программирования и компьютерной логики	
16	Тема 5.1.1. Среда программирования модуля	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.
17	Тема 5.2. Методы принятия решений роботом	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.
18	Тема 5.3. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW	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.
19	Тема 5.4. Программные блоки и палитры программирования	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты.
20	Тема 5.5. Движение по кривой	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.
21	Тема 5.6. Движение по замкнутой траектории	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

22	Тема 5.7. Ограниченное движение	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.
23	Проверочная работа	Решение задач.
	Раздел 6. Проектные работы и соревнования	
24	Тема 6.2. Конструирование и программирование собственной модели робота	Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.
25	Тема 6.4. Защита проекта «Мой уникальный робот»	Подведение итогов работы учащихся. Подготовка презентации. Защита проекта «Мой уникальный робот».
26	6.5. Работа над инженерным проектом Подготовка презентации проектной работы.	Программирование и испытание проекта беспилотной авиационной системы. Подготовка презентации проектной работы.
27	6.6. Защита инженерного проекта	Презентация и защита инженерного проекта.

Тематический план

№	Наименование разделов и тем	Объем часов				Форма контроля
		Всего часов	Теория	Практика		
	Раздел 1. Введение в робототехнику					
	Тема 1.1. Виды роботов	1	1	0		входная диагностика
	Тема 1.2. Правила обращения с роботами	2	2	0		текущий контроль
	Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU					
	Тема 2.1. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3	2	1	1		текущий контроль
	Тема 2.2. Модуль EV3	2	1	1		текущий контроль
	Тема 2.3. Сервомоторы EV3	2	2			текущий контроль
	Тема 2.4. Сборка и программирование роботов	2	0	2		текущий контроль

	Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры						
	Тема 3.1. Подключение датчиков и моторов	2	1	1	текущий контроль		
	Проверочная работа	2	0	2	промежуточная аттестация		
	Раздел 4. Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.				текущий контроль		
	Тема 4.1. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	2	1	1	текущий контроль		
	Тема 4.2. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	2	1	1	текущий контроль		
	Тема 4.3. Сборка рамы квадрокоптера.	2	1	1	текущий контроль		
	Тема 4.4. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка Аппаратуры управления.	2	0	2	текущий контроль		
	Тема 4.5. Настройки полётного контроллера.	2	1	1	текущий контроль		
	Тема 4.6. Инструктаж по технике	2	1	1	текущий контроль		

	безопасности полетов.							
	Тема 4.7. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	6	0	6				текущий контроль
	Раздел 5. Основы программирования и компьютерной логики							
	Тема 5.1. Среда программирования модуля	3	1	2				текущий контроль
	Тема 5.2. Методы принятия решений роботом	2	1	1				текущий контроль
	Тема 5.3. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW	2	1	1				текущий контроль
	Тема 5.4. Программные блоки и палитры программирования	2	1	1				текущий контроль
	Тема 5.5. Движение по кривой	3	0	3				текущий контроль
	Тема 5.6. Движение по замкнутой траектории	3	0	3				текущий контроль
	Тема 5.7. Ограниченное движение	3	0	3				текущий контроль

Проверочная работа	1	0	1	промежуточная аттестация
Раздел 6. Проектные работы и соревнования				текущий контроль
Тема 6.2. Конструирование и программирование собственной модели робота	6	0	6	текущий контроль
Тема 6.4. Защита проекта «Мой уникальный робот»	2	0	2	итоговая аттестация
6.5. Работа над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система». Подготовка презентации проектной работы.	6	0	6	текущий контроль
6.6. Презентация и защита инженерного проекта	2	0	2	итоговая аттестация

Основные принципы обучения:

- **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
- **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период.
- **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
- **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
- **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта.
- **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения (от простого к сложному, от частного к общему).
- **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся.
- **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

Материально-техническое обеспечение программы

Для обеспечения учебного процесса в соответствии с Программой необходимо:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарногигиеническими требованиями на 20 ученических мест;
- рабочее место обучающегося и преподавателя, с установленным программным обеспечением для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов;
- столы для испытаний роботов (размер 2000x4000 мм);
- листы ватмана для нанесения трассы и препятствий, черная и цветная изоляционные ленты разной ширины, скотч, двойной скотч, ножницы;
- набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- программное обеспечение LEGO;
- беспилотный летающий аппарат;
- офисное программное обеспечение;
- графический редактор;
- среда программирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Список литературы, используемый при написании Программы** Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие/ А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.
2. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-бклассов/Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
4. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337
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. – 168с.
6. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204с.
7. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
8. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 14.09.2021)