

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа
с. Тростянка Балашовского района Саратовской области»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол №1 от 30.08.2021 г.

Утверждаю.
Директор школы Е.Г. Приходько
Приказ №171 от 31.08.2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
Технической направленности**

«Роботофизика»

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Форма обучения: очная

Срок реализации: 72 часа

Составитель:
Фадеев Алексей Владимирович
Педагог дополнительного образования
МОУ СОШ с. Тростянка

с. Тростянка 2021 г.

Содержание

1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»:

1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи программы.....	5
1.3 Планируемые результаты.....	6
1.4 Содержание программы:	
1.4.1 Учебный план.....	7
1.4.2. Содержание учебного плана.....	8
1.5 Формы аттестации и их периодичность.....	10

2. «Комплекс организационно-педагогических условий»:

2.1 Методическое обеспечение.....	11
2.2 Условия реализации программы.....	11
2.3 Оценочные материалы.....	12
2.4 Список литературы.....	12

1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа кружка «Роботофизика» относится к научно-технической направленности, является модифицированной. Программа разработана в соответствии с:

– Федеральным законом «Об образовании Российской Федерации» (от 29.12.2012 г. № 273 -ФЗ);

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...») (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N 61573)

– Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Письмом Минобрнауки РФ от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

– Приказом Министерства Просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Правилами ПФДО (Приказ «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области» от 21.05.2019г. №1077, п.51 с изменениями на 29 июля 2021 года).

Актуальность программы

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в

быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO.

Педагогическая целенаправленность

LEGO Mindstorms Education EV3 – это конструкторский набор программируемой робототехники, который дает возможность создавать и управлять собственными роботами LEGO. Этот набор вызывает интерес у учащихся и вдохновляет их на совместное обсуждение реальных задач и поиск творческого решения. Используя набор моторов, датчиков и строительных элементов LEGO, можно воплотить идеи в жизнь, построив и протестировав робота. Использование конструктора при изучении информатики, физики, математики, технологии делает процесс обучения увлекательным, наглядным, повышает мотивацию к решению сложных задач. Используя конструкторы LEGO, ученики получают возможность мыслить, как настоящие ученые и инженеры. Наборы LEGO Mindstorms Education EV3 обладают широчайшим учебным потенциалом и могут быть использованы на естественнонаучных предметах для повышения эффективности учебного процесса:

1) Информатика и программирование – изучение ключевых принципов программирования, развитие алгоритмического мышления, создание и отладка сложных программ по управлению моделями;

2) Технология и проектирование – исследование новейших технологических решений и технологий с помощью создания их аналогов в виде рабочих моделей роботов, изучение ключевых принципов проектирования, прототипирования и моделирования;

3) Физика – подтверждение гипотез опытным путем, проведения опытов, всесторонний анализ полученных данных, включая анализ прогнозированных данных, изучение концептов механики, оптики, термодинамики, магнитных явлений, принципов радиосвязи;

4) Математика – измерение времени, скорости, ускорения и расстояний, работа с переменными, случайными и пороговыми величинами, изучение геометрических,

тригонометрических концепций.

1.2. Цель и задачи программы

Целью настоящей программы является развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся, воспитание коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему групповых занятий и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы

Образовательные:

- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности.

Развивающие:

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение учащихся.

Воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать навык работы в группе;
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO Mindstorms Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов и роботов.

1.3. Планируемые результаты

В результате освоения данной программы обучающиеся будут *знать*:

- правила техники безопасности при работе с конструктором;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- основы популярных языков программирования,
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств,

уметь

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- находить оптимальный способ построения конструкции, модели с применением наиболее подходящего механизма или передачи;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов.

Метапредметными результатами изучения программы является формирование следующих умений:

Познавательные:

- умение определять, различать и называть предметы (детали конструктора);
- умение выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему);

– умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;

– умение использовать для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и уметь объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии.

Регулятивные:

- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение определять и формулировать цель деятельности на занятии;
- умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.

Коммуникативные:

- умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми;
- умение учитывать позицию собеседника;
- умение адекватно воспринимать и передавать информацию;
- умение слушать и вступать в диалог.

Личностные:

- положительное отношение к учению, к познавательной деятельности;
- желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся;
- умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
- участие в творческом, созидательном процессе.

1.4. Содержание программы

1.4.1 Учебный план

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Раздел 1 «Введение»	2	2	-
2	Раздел 2 «Программирование робота»	16	8	8
2.1	Работа с данными.	8	4	4
2.2	Работа с датчиками.	8	4	4
3	Раздел 3 «Основные виды соревнований»	20	4	16
3.1	Программирование движения по линии	4	1	3
3.2	Соревнование «Сумо» и «Кегельринг»	4	1	3

3.3	Соревнование «Слалом» и «Лабиринт»	6	2	4
3.4	Соревнования роботов	6	-	6
4	Раздел 4 «Физические эксперименты»	16	4	12
4.1	Измерение коэффициента трения	4	1	3
4.2	Измерение ускорения свободного падения	4	1	3
4.3	Определение КПД механизма	4	1	3
4.4	Измерение интенсивности света	4	1	3
	Раздел 5 «Индивидуальная работа над проектами»	18	-	18
	Всего	72	18	54

1.4.2 Содержание учебного плана

Раздел 1 «Введение»

Тема: Вводное занятие

Теория: Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Раздел 2 «Программирование робота»

Тема: Работа с данными.

Теория: Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Практика: Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Тема: Работа с датчиками.

Теория: Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Датчик цвета, режимы работы датчика. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Подключение датчиков и моторов.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика касания. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Раздел 3 «Основные виды соревнований»

Тема: Программирование движения по линии

Теория: Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов

Практика: Создание робота, движущегося по линии определенного цвета.

Тема: Соревнование «Сумо» и «Кегельринг»

Теория: Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание.

Практика: Создание робота, реагирующего на внешнюю обстановку.

Тема: Соревнование «Слалом» и «Лабиринт»

Теория: Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Практика: Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Тема: Соревнования роботов

Практика: Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся.

Раздел 4 «Физические эксперименты»

Тема: Измерение коэффициента трения

Теория: Знакомство с силой трения и коэффициентом трения. Способы измерения коэффициента трения.

Практика: Конструирование робота для измерения коэффициента трения.

Тема: Измерение ускорения свободного падения

Теория: Знакомство с силой тяжести и ускорением свободного падения. Способы измерения ускорения свободного падения.

Практика: Конструирование робота для измерения ускорения свободного падения.

Тема: Определение КПД механизма

Теория: Знакомство с коэффициентом полезного действия механизмов. Способы увеличения КПД.

Практика: Конструирование робота для измерения КПД блока и наклонной плоскости.

Тема: Измерение интенсивности света

Теория: Знакомство с понятием интенсивности света. Зависимость интенсивности света от среды, через которую он проходит.

Практика: Конструирование робота для измерения интенсивности света.

Раздел 5 «Индивидуальная работа над проектами»

Практика: Темы для индивидуальных проектов:

«Верная собачка»;

«Автофиниш»;

«Гоночный автомобиль»;

«Запись и считывание цветного штрих-кода»;

«Пушка»;

«Сортировщик»;

«Гиробой»;

«Синтезатор».

1.5. Формы аттестации и их периодичность

Контроль предметных результатов осуществляется двумя путями:

1. Практические занятия

2. 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 чертежа и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота, проводимая по завершении каждого блока.

Итоговый контроль осуществляется в форме защиты творческих проектов. Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота. Если итоговая работа получила призовое место в конкурсе муниципального или более высокого уровня, то защита работы не производится и

данная работа засчитывается как проект, выполненный в рамках внеурочной деятельности.

Контроль достижения личностных результатов проводится путем наблюдения за работой малых групп, способны ли они к кооперации, могут ли находить решение проблемы сообща, как отдельные члены группы отстаивают своё мнение.

Диагностирование метапредметных результатов достигается анализом выступления на защите творческой работы, а также различными анкетами и опросниками после завершения блока.

2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Методическое обеспечение

При реализации программы используются различные методы обучения:

- познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
- контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
- групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Формы организации учебных занятий

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования действующей модели для решения предложенной задачи.

2.2 Условия реализации программы

При реализации программы используются следующие учебные материалы:

1. Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Набор предназначен для конструирования и программирования различных роботов.

2. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран).

2.3 Оценочные материалы

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта (максимум 20 баллов);
- цель и задачи проектирования (максимум 20 баллов);
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов (максимум 10 баллов),
- работоспособность представленной модели (максимум 50 баллов).

Всего за презентацию можно набрать 100 баллов.

2.4 Список литературы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - М.: «Перо», 2016. - 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] [/http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post 21.html](http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)
4. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
5. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational