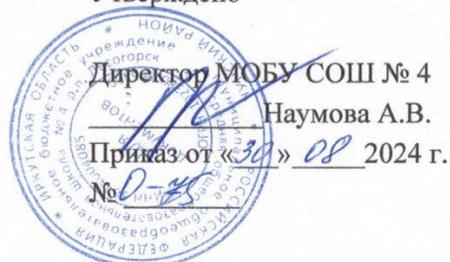


Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 4 р.п. Лесогорск

Согласовано

Руководитель центра
«Точка роста»
 Касьянова Е.Ю.
«29» 08 2024 г.

Утверждено



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника LEGO MINDSTORMS EV3»

Возраст обучающихся: 11 – 16 лет
Направленность: техническая
Уровень освоения программы:
ознакомительный
Срок реализации: 1 год
Разработчики программы:
Литвинцева Галина Викторовна,
учитель математики,
высшей квалификационной
категории

р.п.Лесогорск, 2024 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехнике LEGO MINDSTORMS EV3 » разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Приказа Минобрнауки России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность» (с изменениями и дополнениями) и других нормативно – правовых актов, не противоречащих действующему законодательству в сфере образования.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов, и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет **техническую направленность** и предусматривает развитие не только **профессиональных компетенций** (hard-компетенций), таких как навыки начального технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, но и **универсальных компетенций** (soft-компетенций) – навыков, не связанных с конкретной предметной областью, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

Вид программы: модифицированная, комплексная.

Категория обучающихся: программа рассчитана на обучающихся, начинающих заниматься робототехникой, на 34 ч. (1 час в неделю). Продолжительность одного занятия – 40 мин. Возрастная группа учащихся, на которых ориентированы занятия – 11 – 16 лет (5 – 9 классы).

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы:

- сформировать личность учащегося, способного самостоятельно ставить учебные цели и проектировать пути их реализации;
- изучение и сборка машин и устройств;
- исследование машин, в которых есть мотор;
- изучение энергии ветра и изготовление устройств для накопления и использования этой энергии;
- изучение зубчатых передач и механизмов.

Задачи программы:

Образовательные:

- изучение основ робототехники с применением программируемых устройств;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;

Развивающие:

- развивать образное мышление, конструкторские способности учащихся;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- развивать продуктивную конструкторскую деятельность: обеспечить освоение учащимися основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств;
- развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

Воспитательные:

- воспитать умение работать в коллективе с учетом личностных качеств учащихся, психологических и возрастных особенностей;
- воспитать трудолюбие и уважительные отношения к интеллектуальному труду;
- формировать у учащихся мотивации к здоровому образу жизни;

Этапы проведения занятия:

Установление взаимосвязей.

Занятие начинается с краткого объяснения предназначения и функций моделей и интерактивных тренажеров. При этом учащимся показывается небольшой видеоролик о реальном механизме (его аналогом будет ЛЕГО®-модель), который снабжен лаконичными субтитрами с добавлением комментариев по данной теме.

Конструирование.

Учащиеся по инструкциям собирают модели, в которых заложены концепции основных разделов обучения. Ребята получают полезные советы и подсказки, как провести испытания модели и убедиться, что она собрана и работает правильно.

Рефлексия.

В процессе исследования учащиеся обдумывают, что они должны сконструировать и каких результатов достичь; при этом углубляется их понимание приобретенного опыта. Они обсуждают проект и воплощают свои идеи на практике. Перед каждым занятием ребята должны высказать свои предположения о том, что у них должно получиться, а в конце – записать результаты. Учитель может предложить учащимся сделать презентацию и представить все этапы своей работы с необходимыми пояснениями. Предлагаемые учащимся вопросы способствуют тому, чтобы они высказывали свои предположения (давали предварительные оценки), приводили логические обоснования и доводили до конца важные исследования. Эти вопросы должны также наводить учеников на размышления о том, над чем они работали до сих пор и какие новые идеи можно выдвинуть для решения задачи. Это, в свою очередь, дает учителю возможность оценивать учебные достижения каждого ученика.

Развитие.

Предлагаются пути и способы продолжения исследований на основе полученных результатов. Учащиеся будут экспериментировать, разрабатывать модели с новыми возможностями, а также развивать свои идеи применительно к реальным машинам и механизмам.

Рабочие бланки учащихся.

Следуя указаниям в бланках, ребята будут высказывать свои предположения, проводить испытания и измерения, записывать полученные результаты, модифицировать и сравнивать модели и делать выводы. Учитель может предложить учащимся сравнить свои Рабочие бланки и поделиться с товарищами результатами, обсудить различные аспекты, например, достоверность результатов испытаний или их возможной вариативности. В конце каждого занятия учащимся предлагается придумать и изобразить устройство, воплощающее основные принципы темы, которую они только что проходили. Это может быть выполнено в качестве проектной работы или домашнего задания. Рабочие бланки помогают учителю оценивать уровень каждого учащегося.

Творческие задания.

Цель этих занятий – ориентировать учащихся на разработку своих собственных решений реальных задач, причем решить эти задачи можно разными способами.

Отличительная особенность.

Программа основана на педагогическом опыте авторов-составителей. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на

принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. Особенностью данной программы является интеграция проверенных методик освоения базовых понятий робототехники с помощью конструкторов LEGO и авторской методики Полякова К.Ю. При отсутствии конструкторов LEGO рабочая программа может быть сокращена до 1 полугодия.

На сайте автора представлены разработанные тренажёры для программирования [LEGO-роботов](#) и платы [Arduino](#). Для управления роботами в тренажёрах используется простой язык программирования, который получил рабочее название **SiRoP**. Как известно, есть два способа управления — непосредственное управление (с пульта) и управление по программе, заранее записанной в память устройства. Этот тренажёр позволяет познакомиться с непосредственным управлением.

Таким образом, в качестве **способов организации внеучебной проектной научно-познавательной деятельности** обучающегося можно выделить:

- выполнение научно-познавательных и творческих проектов междисциплинарного характера;
- работа над выполнением проектов в группах.

1.3. Условие реализации программы

Условия реализации программы: гимназия предоставляет необходимое оборудование и программное обеспечение, которое эксплуатируется в течении года. Реализация задач будет способствовать дальнейшему формированию взгляда гимназистов на мир, раскрытию роли информатики в формировании естественнонаучной картины мира, развитию мышления, в том числе формированию алгоритмического стиля мышления, подготовке учеников к жизни в информационном обществе.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№	Тема урока	Содержание	Материал	Кол-во часов			УУД
				Всего	Теория	Практика	
1	<p>Вводный. Цели и задачи курса.</p> <p>Обсуждение работы на текущий учебный год.</p> <p>Правила ТБ</p>	<p>Что такое роботы?</p> <p>Что умеют делать роботы?</p> <p>Роботы в кино. Виды роботов. Конструкции роботов</p>	<p>Ролики, фотографии и мультимедиа.</p>	1	1		<p>Регулятивные: контроль, оценка, целеполагание.</p> <p>Коммуникативные Планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, постановка вопросов</p> <p>Познавательные: работа с информацией</p>

2	Роботы в тренажерах.	Принцип работы роботов в интерактивных тренажерах		1		1	Регулятивные: планирование, контроль, коррекция. Коммуникативные: постановка вопросов Познавательные: логические действия, работа с информацией.
3	Язык SiroP	Язык SiroP. Описание и структура языка	Памятка по языку	1	1		Регулятивные: планирование, контроль, коррекция. Коммуникативные: постановка вопросов Познавательные: логические действия, работа с информацией.
4	Описание языка управления в тренажерах	Язык SiroP. Основные команды, переменные, встроенные функции	Памятка по языку	1		1	Регулятивные: планирование, контроль Коммуникативные: постановка вопросов Познавательные: умение работать с информацией, структурировать знания
5-6	Способы управления роботами	Способы управления роботами. Способы записи алгоритмов для роботов		2	1	1	Регулятивные: планирование, контроль Коммуникативные: постановка вопросов Познавательные: работа с информацией

7-8	Тренажер «Управление с пульта»	Знакомство с тренажером	Интерактивный тренажер	2	1	1	<p>Регулятивные: планирование, контроль, коррекция, оценка.</p> <p>Коммуникативные: постановка вопросов</p> <p>Познавательные: логические действия, работа с информацией</p>
8-9	Практическая работа «Движение с датчиком освещенности»	Тренажер «Движение с датчиком освещенности»	Интерактивный тренажер	2	1	1	<p>Регулятивные: самостоятельно контролировать свое время</p> <p>Познавательные: действия постановки и решения проблем: формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера</p> <p>Коммуникативные Планирование учебного сотрудничества, выражать свои мысли в соответствии с задачей</p>

10-11	Практическая работа "Разработка собственных трасс для тренажеров"	Тренажер «Движение с датчиком освещенности»	Интерактивный тренажер. Различные изображения трасс	2	1	1	<p>Регулятивные: самостоятельно контролировать свое время</p> <p>Познавательные: действия постановки и решения проблем: формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера</p> <p>Коммуникативные Планирование учебного сотрудничества, выражать свои мысли в соответствии с задачей</p>
12	Практическая работа «Движение с двумя датчиками освещенности»	Тренажер «Движение с двумя датчиками освещенности»	Интерактивный тренажер	1		1	<p>Регулятивные: планирование, контроль, коррекция, оценка.</p> <p>Коммуникативные: умение работать в команде</p> <p>Познавательные: логические действия, работа с информацией, формирование ИКТ – компетентности</p>

13	Практическая работа "Разработка собственных трасс для тренажеров"	Тренажер «Движение с двумя датчиками освещенности»	Интерактивный тренажер. Различные изображения трасс	1		1	<p>Регулятивные: самостоятельно контролировать свое время</p> <p>Познавательные: действия постановки и решения проблем: формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера</p> <p>Коммуникативные Планирование учебного сотрудничества, выражать свои мысли в соответствии с задачей</p>
14-15	Практическая работа «Движение с тремя датчиками освещенности»	Тренажер «Движение с тремя датчиками освещенности»	Интерактивный тренажер	2	1	1	<p>Регулятивные: планирование, контроль, коррекция, оценка.</p> <p>Коммуникативные: умение работать в команде</p> <p>Познавательные: логические действия, работа с информацией, формирование ИКТ – компетентности</p>

16	Практическая работа "Разработка собственных трасс для тренажеров"	Тренажер «Движение с тремя датчиками освещенности»	Интерактивный тренажер. Различные изображения трасс	1		1	<p>Регулятивные: самостоятельно контролировать свое время</p> <p>Познавательные: действия постановки и решения проблем: формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера</p> <p>Коммуникативные Планирование учебного сотрудничества, выражать свои мысли в соответствии с задачей</p>
17-18	Практическая работа «Движение с четырьмя датчиками освещенности»	Тренажер «Движение с четырьмя датчиками освещенности»	Интерактивный тренажер	2	1	1	<p>Регулятивные: планирование, контроль, коррекция, оценка.</p> <p>Коммуникативные: умение работать в команде</p> <p>Познавательные: логические действия, работа с информацией, формирование ИКТ – компетентности</p>

19	Практическая работа "Разработка собственных трасс для тренажеров"	Тренажер «Движение с четырьмя датчиками освещенности»	Интерактивный тренажер. Различные изображения трасс	1		1	<p>Регулятивные: самостоятельно контролировать свое время</p> <p>Познавательные: действия постановки и решения проблем: формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера</p> <p>Коммуникативные Планирование учебного сотрудничества, выражать свои мысли в соответствии с задачей</p>
20-21	Практическая работа «Движение с датчиком расстояния»	Тренажер «Движение с датчиком расстояния»	Интерактивный тренажер	2	1	1	<p>Регулятивные: планирование, контроль, коррекция, оценка.</p> <p>Коммуникативные: умение работать в команде</p> <p>Познавательные: логические действия, работа с информацией, формирование ИКТ – компетентности</p>

23	Практическая работа "Разработка собственных трасс для тренажеров"	Тренажер «Движение с датчиком расстояния»	Интерактивный тренажер. Различные изображения трасс	1		1	<p>Регулятивные: самостоятельно контролировать свое время</p> <p>Познавательные: действия постановки и решения проблем: формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера</p> <p>Коммуникативные Планирование учебного сотрудничества, выражать свои мысли в соответствии с задачей</p>
24	Компания ЛЕГО	Леголэнд. О компании Лего. Путешествие в страну Лего. Лего конструкторы Информация об имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов.	Ролики, фотографии и мультимедиа	1		1	<p>Регулятивные: планирование, контроль, коррекция, оценка.</p> <p>Коммуникативные: постановка вопросов</p> <p>Познавательные: логические действия, работа с информацией</p>

25	Конструкторы ЛЕГО	Знакомимся с набором LEGO education 9686.Что необходимо знать перед началом работы .	Презентация	1		1	Регулятивные: планирование, контроль Коммуникативные: постановка вопросов Познавательные: умение работать с информацией, структурировать знания
26	Набор LEGO education 9686	Собираем модель «Автомобиль»	Пособие для сборки модели	1		1	
27	Набор «LEGO education 9686	Собираем модель « Ветряная мельница».	Пособие для сборки модели	1		1	
28	Набор «LEGO education 9686	Собираем модель «Уборочная машина».	Пособие для сборки модели	1		1	
29	Набор «LEGO education 9686	Собираем модель «Отбойный молоток»	Пособие для сборки модели	1		1	
30	Набор «LEGO education 9686	Собираем модель «Маятник»	Пособие для сборки модели	1		1	

31	Набор «LEGO education 9686	Демонстрация модели «Подъемный кран»	Пособие для сборки модели	1		1	
32	Набор «LEGO education 9686	Демонстрация модели « Собачка»	Пособие для сборки модели	1		1	
33	Набор «LEGO education 9686	Демонстрация модели «Луноход»	Пособие для сборки модели	1		1	
34	Набор «LEGO education 9686	Выбор темы. Актуальность выбранной темы. Постановка проблемы. Выработка гипотезы. Цель проекта. Задачи проекта. Деление на группы подробное описание будущих моделей		1		1	<p>Регулятивные: самостоятельно контролировать свое время</p> <p>Коммуникативные Планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение цели, функций участников, способов взаимодействия; постановка вопросов</p> <p>Познавательные: логические действия, работа с информацией, формирование ИКТ – компетентности.</p>

55-56	Работа над проектами	Распределение обязанностей в группе. Уточняем параметры проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть.		2	1	1	<p>Регулятивные: самостоятельно контролировать свое время</p> <p>Познавательные: выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации</p>
57-58	Работа над проектами	Конструирование своего робота. Испытание робота. Выявление плюсов и минусов.		2	1	1	<p>Регулятивные: самостоятельно контролировать свое время</p> <p>Познавательные: действия постановки и решения проблем: формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера</p> <p>Коммуникативные Планирование учебного сотрудничества, выражать свои мысли в соответствии с задачами.</p>

59-60	Работа над проектами	Конструирование своего робота. Обновляем параметры объектов.		2	1	1	Регулятивные: планирование, контроль, коррекция, оценка. Коммуникативные: умение работать в команде Познавательные: логические действия, работа с информацией, формирование ИКТ – компетентности.
61-62	Работа над проектами	Отбор информации для выступления. Презентация. Подготовка к защите проекта. Пробное выступление.		2	1	1	Регулятивные: умение структурировать знания; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; Коммуникативные: умение работать в команде
63-64	Работа над проектами			2	1	1	Регулятивные: контроль, коррекция, оценка. Коммуникативные выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диало- гической формами речи

65-66	Работа над проектами			2	1	1	<p>Регулятивные: контроль, коррекция, оценка.</p> <p>Коммуникативные выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи</p>
67-68	Защита проектов			2	1	1	<p>Регулятивные: контроль, коррекция, оценка.</p> <p>Коммуникативные выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи</p>

2.2. Планируемые результаты

Прогнозируемый результат. По окончании курса обучения учащиеся должны:

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- 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.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости.

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

Механизм отслеживания результатов:

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

2.3. Формы аттестации

Предполагается проверка усвоения материала в форме открытых уроков, участие в конкурсах (школьного, городского, республиканского уровня).

При оценивании итогового проекта следует обращать внимание на такие элементы проекта, как:

- техническую сложность;
- практическую значимость проекта.

Помимо собственно проекта следует оценивать умения групповой работы. Умение организовывать работу в группе следует оценивать по:

- наличие и функциональности разделения обязанностей;
- информированности группы о результатах работы;
- вкладу каждого члена группы.

2.4. Список литературы

Список литературы для педагога

- 1) Технология и физика. Книга для учителя, LEGO Educational
- 2) Перворобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo), 2009, The LEGO Group.

Список литературы для учащихся

1. LEGO®. Книга игр. Оживи свои модели! [Липковиц Д.](#) Эксмо, 2014
2. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3 [Корягин А., Смольникова Н., ДМК Пресс](#), 2020
3. Большая книга поездов LEGO. Руководство по созданию реалистичных моделей [Маттес Х.](#), 2020
4. [Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Мотобайк](#) , [Тарапата В., Красных А., Салахова А.](#), Лаборатория знаний, 2018
5. Инструкции к наборам LEGO, 2020

Интернет-ресурсы

- 1) <https://education.lego.com/ru-ru/downloads>
- 2) [Robot Virtual Worlds](#) — виртуальные миры роботов.
- 3) [Mind-storms.com](#) — сайт, посвящённый роботам LEGO Mindstorms.
- 4) [Видеоуроки по программированию роботов LEGO Mindstorms EV3.](#)
- 5) www.prorobot.ru — сайт про роботов и робототехнику.
- 6) [Робоплатформа Robbo \(Scratchduino\)](#) — программирование *Arduino*-роботов на [Scratch](#).
- 7) [Занимательная робототехника](#) — все о роботах для детей, родителей, учителей.
- 8) [Конструктор ТРИК](#) для робототехнического творчества.
- 9) [ТРИК-Студия](#) — среда программирования реальных и виртуальных роботов.
- 10) [Образовательная робототехника](#) на Тольяттинском вики-портале.

<https://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/robotics.htm>

