

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 8»
село Спасское.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МБОУ «СОШ № 8» с. Спасское
Лих И.В.
«07» августа 2021 г.



«LEGO- КОНСТРУИРОВАНИЕ»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
Возраст учащихся 9-18 лет
срок реализации – 2 года

Чернецкий Павел Владимирович,
учитель физики и математики

Спасское

2021

Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка.

Актуальность программы обусловлена потребностями постоянно развивающегося уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей в области робототехники. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 14.12.2015 г. № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»);

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30 июня 2020 г. N 16 "Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

- Устава МБОУ «СОШ №8» с. Спасское.

Направленность программы: техническая.

Уровень освоения: базовый.

Отличительные особенности заключаются в нескольких аспектах.

- 1.Ориентация учащихся на творческий подход при решении конструкторских задач, то есть поиск нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны, и их воплощение, основы рационализации и изобретательства.
- 2.Помимо этого, программа имеет метапредметные связи с различными науками (биология, история, математика, география и пр.) и областями деятельности человека (производство, сервис, техника и пр.).
3. В курсе первого года обучения упор делается на приобретение фундаментальных навыков сборки моделей и изучение основных принципов конструирования на основе конструктора Lego Mindstorms NXT . Курс второго года обучения позволяет углубить ранее полученные умения и навыки в рамках конкретных тем из различных сфер деятельности человек на основе конструктора Lego Mindstorms EV3.

Программа модифицированная, составлена на основе программы «Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. В поисках сокровищ» Рыжая Е., Удалов В. Москва: Лаборатория знаний, 2017.

Адресат программы

Программа предназначена для учащихся общеобразовательных учреждений от 9 до 18 лет.

Срок реализации программы – 2 года.

1 год обучения - 34 часа (1 раз в неделю по 1 часу)

2 год обучения - 34 часа (1 раз в неделю по 1 часу)

Обучающиеся 1 года обучения, освоившие теоретические и практические знания, переходят на 2 год обучения. Перевод осуществляется на основании показателей мониторинга реализации образовательной программы и личностного роста.

Возможен дополнительный набор обучающихся в объединение на вакантные места на 2 год обучения. Набор осуществляется на основании собеседования и наличия базовых знаний в области начальной робототехники.

Особенности организации образовательного процесса:

- набор в объединение происходит по желанию детей, имеет свободный, добровольный характер;
- занятия проводятся в специально оборудованном кабинете с наличием необходимой материально - технической базы;
- учебные занятия носят коллективный, групповой характер, работа в парах; индивидуальная работа;
- объединение имеет постоянный состав, количество учащихся в группе – от 12 до 15 человек.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы:

создание условий для формирования у обучающихся основ программирования на базе конструктора Lego Mindstorms NXT и EV3.

Задачи программы:

Воспитательные:

- повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать стремление к получению качественного законченного результата (воспитывать аккуратность, дисциплинированность, ответственность за порученное дело и др.);
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- воспитывать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, взаимопомощь, уважение к труду окружающих и другие).

Развивающие:

- развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение обучающихся.

Обучающие:

- обучать первоначальным знаниям по устройству робототехнических объектов;
- знакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- обучать основным приемам сборки и программированию роботов.

1.3. Содержание программы
Учебный план 1 года обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	1	1	
2	Работа в среде программирования.	6	3	3	Зачёт
3	Сборка и программирование моделей уровня сложности №1.	3	1,5	1,5	Зачёт
4	Сборка и программирование моделей уровня сложности №2.	6	1	5	Зачёт
5	Сборка и программирование моделей уровня сложности №3.	10	2	8	Зачёт
6	Сборка и программирование моделей уровня сложности №4.	4	0	4	Зачёт
7	Сборка и программирование моделей уровня сложности №5.	3	0	3	Зачёт
	Итого:	34	7,5	23,5	

Содержание учебного плана 1 года обучения

1 Тема: Вводное занятие.

Теория. Техника безопасности работы в кабинете робототехники. Лекции на основе презентации по теме «История развития робототехники». Ознакомление с конструктором.

Практика. Работа с компонентами конструктора LEGO Mindstorms NXT.

2 Тема: Работа в среде программирования LEGO Mindstorms NXT.

Теория. Лекции по теме «Основы программирования».

Практика. Сборка базовых роботизированных моделей, оснащённых различного рода электронными компонентами. Написание программ. Групповые творческие проекты.

3 Тема: Сборка и программирование моделей уровня сложности №1.

Теория. Лекции по теме «Механические узлы и компоненты в автомобилестроении».

Практика. Сборка роботизированных механических узлов моделей по инструкции уровня сложности №1. Написание программ. Групповые творческие проекты.

4 Тема: Сборка и программирование моделей уровня сложности №2.

Теория. Лекции «О сущности электричества как явления и о его роли в жизни человечества».

Практика. Сборка роботизированных моделей по инструкции уровня сложности №2. Написание программ. Групповые творческие проекты.

5 Тема: Сборка и программирование моделей уровня сложности №3.

Теория. Закрепление углублении курса программирования. Лекции по биомиметике.

Практика. Сборка роботизированных моделей с активными конечностями по инструкции уровня сложности №3. Написание программ. Групповые творческие проекты.

6 Тема: Сборка и программирование моделей уровня сложности №4.

Практика. Сборка роботизированных моделей по инструкции уровня сложности №4. Написание программ. Групповые творческие проекты.

7 Тема: Сборка и программирование моделей уровня сложности №5.

Практика. Сборка роботизированных моделей «андроидов» по инструкции уровня сложности №5. Написание программ. Групповые творческие проекты.

Учебный план 2 года обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	1	0,5	0,5	Зачёт
2	Работа в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3	3	1	2	Зачёт
3	Роботы – животные.	4	1	3	Зачёт
4	Вездеходная техника.	4	1	3	Зачёт
5	Механизмы.	4	1	3	Зачёт
6	Спецтехника.	5	1	4	Зачёт
7	Разноплановые	5	1,5	3,5	Зачёт

	модели.				
8	Человекоподобные роботы.	3	1	2	Зачёт
9	Промышленные роботы.	5	1,5	3,5	Зачёт
	Итого:	34	9	25	

Содержание учебного плана 2 года обучения

1 Тема: Вводное занятие.

Теория. Техника безопасности работы в кабинете робототехники. Лекции на основе презентации по теме «Робототехника и современность». Ознакомление с конструктором.

Практика. Работа с компонентами конструктора LEGO Mindstorms EV3.

2 Тема: Работа в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3.

Теория. Лекции по теме «Основы программирования LEGO Mindstorms EV3».

Практика. Сборка базовых роботизированных моделей, оснащённых различного рода электронными компонентами. Написание программ. Групповые творческие проекты.

3 Тема: Роботы – животные.

Теория. Лекции о роли представителей животного мира в развитии робототехники (биомиметик, бионика).

Практика. Сборка роботизированных моделей животных по инструкции. Написание программ. Групповые творческие проекты.

4 Тема: Вездеходная техника.

Теория. Лекции о видах вездеходной техники.

Практика. Сборка роботизированных моделей вездеходной техники по инструкции. Написание программ. Групповые творческие проекты.

5 Тема: Механизмы.

Теория. Лекции «Типы механизмов и механических узлов».

Практика. Сборка роботизированных моделей различных механизмов по инструкции. Написание программ. Групповые творческие проекты.

6 Тема: Спецтехника.

Теория. Лекции «Виды спецтехники».

Практика. Сборка роботизированных моделей спецтехники по инструкции. Написание программ. Групповые творческие проекты.

7 Тема: Разноплановые модели.

Теория. Лекции по широкому спектру тем, касающихся робототехники и конструирования.

Практика. Сборка роботизированных моделей по инструкции. Написание программ. Групповые творческие проекты.

8 Тема: Человекоподобные роботы.

Теория. Лекции по теме «Роботы-андроиды и их влияние на развитие робототехники».

Практика. Сборка роботизированных моделей человекоподобных роботов по инструкции. Написание программ. Групповые творческие проекты.

9 Тема: Промышленные роботы.

Теория. Лекции «Роботы в промышленности».

Практика. Сборка роботизированных моделей промышленных роботов по инструкции. Написание программ. Групповые творческие проекты.

1.4. Планируемые результаты 1 года обучения

Личностные результаты:

- обучающийся будет повышать учебную мотивацию;
- у обучающегося будет развита позитивная моральная самооценка, любознательность, развито чувство личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- у обучающегося будет сформировано эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения в коллективе, отдельных группах (воспитаны такие нравственные качества, как доброжелательность, взаимопомощь, уважение к труду окружающих и другие).

Метапредметные результаты:

- обучающийся будет знать, как самостоятельно планировать пути достижения целей;
- обучающийся приобретет умение генерировать и воплощать в жизнь идеи по созданию собственных проектов в условиях творческого взаимодействия;
- обучающийся приобретет умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Предметные результаты:

- обучающийся будет знать основные изучаемые понятия: «объект», «система», «модель», «алгоритм» и их свойства;
- обучающийся будет знать основные конструктивные элементы наборов Lego Mindstorm NXT и EV3, владеть умениями использовать необходимые элементы для создания определенной модели с необходимым функционалом (знать основные принципы компьютерного управления, назначение и

принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств);

- обучающийся будет знать алгоритм написания программ для управления роботизированными моделями;
- обучающийся будет владеть основными приемами сборки роботизированных моделей;
- обучающийся будет владеть навыками и умениями безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами, умение соблюдать нормы информационной этики и права.

Планируемые результаты 2 года обучения

Личностные результаты:

- обучающийся будет формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения;
- у обучающегося будет сформирована ответственность за свою работу и умение доводить задуманный проект до логического конца;
- у обучающегося будут сформированы личностные качества: целеустремленность, настойчивость, самостоятельность;
- у обучающегося будет повышен уровень конструкторских и инженерных навыков мышления, пространственного мышления.

Метапредметные:

- обучающийся будет знать, как выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- обучающийся приобретёт опыт самостоятельной проектной работы с конструкторами Lego WeDo;
- обучающийся приобретёт опыт программирования в компьютерной среде моделирования Lego WeDo;
- обучающийся приобретёт опыт решения конструкторских задач по механике.

Предметные результаты:

- обучающийся будет знать базовые навыки программирования и алгоритмического мышления;
- обучающийся будет уметь собирать, программировать и модифицировать модели Lego;
- обучающийся будет уметь самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- обучающийся будет владеть навыками работы со схемами и др. приспособлениями.

РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение .

№	Наименование	Количество
1	Образовательный набор конструктора Lego Mindstorm NXT 2.0	3
2	Образовательный набор конструктора Lego Mindstorm EV3	7
3	Ресурсный набор	2
4	Ноутбук	1
5	Проектор	1
6	Мультимедийный экран	1
7	Зарядные устройства для аккумуляторных батарей	5
8	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition, LEGO MINDSTORMS NXT 2.0.	

Занятия проводятся в учебном кабинете, оснащённом учебной мебелью и подиумом для испытания роботизированных моделей, стеллажами для хранения наборов конструкторов и методических и дидактических пособий.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

В процессе реализации программы используются аудио, видео, фото материалы, готовые схемы сборки моделей из интернет источников и печатных пособий, мультимедийные презентации и пр.

Методическая литература

- 1.«Базовый набор Перворобот» Книга для учителя. Перевод на русский язык Института новых технологий образования, М., 1999 г.
2. «Введение в Робототехнику», справочное пособие к программному обеспечению ПервороботNXT, ИНТ, 2007г.
3. «Государственные программы по трудовому обучению 1992-2000 гг.» Москва.: «Просвещение».
4. Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», - М.:«Просвещение», 2009.
6. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group.
7. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., ил.

2.2 Оценочные материалы и формы аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: текущий, промежуточный и при необходимости – входной и итоговый контроль.

Входной контроль (при необходимости) – для оценки уровня образовательных возможностей проводится наблюдение педагогом за процессом скорости выполнения и качества определённого задания и собеседование для определения уровня владения знаниями в области начальной робототехники.

Формы проведения аттестации на входном контроле:

- тестирование,
- опрос,
- педагогическое наблюдение

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения тем определяется путём проведения опросов, эвристических бесед, тестов, зачетов, включающих в себя проверку качества усвоения теоретической информации и проверку навыков программирования и конструирования.

Формы проведения аттестации на текущем контроле:

- анализ творческих работ,
- тематические игры,
- презентация творческих работ

Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения программы по итогам полугодичного и годового периода обучения. Проводится в форме тестов, зачетов, оценивания педагогом и обучающимися проектных и выставочных работ.

Формы проведения аттестации на промежуточном контроле:

- соревнования,
- выставка (фото).

2.3 Методические материалы.

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно - иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, игровой, дискуссионный, проектный;

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса:

индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;

Формы организации учебного занятия - беседа, защита проектов, игра, конкурс, лекция, мастер-класс, открытое занятие, практическое занятие, соревнование, творческая мастерская, экскурсия.

Педагогические технологии - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология блочно-модульного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы – раздаточные материалы: технологические карты,; инструкции, наглядный материал (иллюстрации, фотографии, презентации и т.п.);

2.4 Календарный учебный график.

Этапы образовательного процесса		1 год	2 год
Продолжительность учебного года, неделя		34	34
Количество учебных дней		34	34
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	01.09.2021-30.12.2021	01.09.2021-30.12.2021
	2 полугодие	10.01.2022-30.05.2022	10.01.2022-30.05.2022
Возраст детей, лет		9-18	9-18
Продолжительность занятия, час		1 час	1 час
Режим занятия		1 раз в неделю	1 раз в неделю
Годовая учебная нагрузка, час		34	34

2.5 Календарный план воспитательной работы

1 год обучения.

<i>№ п/ п</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Время проведени я</i>	<i>Количест во часов</i>	<i>Формы аттестаци и/ контроля</i>
1	Квест «Посвящение в кружковцы»	октябрь	2	Наблюдение
2	Познавательная игра «Профессии технической направленности»	ноябрь	1	Оценивание результатов
3	«Брейн-ринг»	январь	2	Наблюдение, оценивание результатов
4	Спортивно-развлекательная игра «Школа юного техника»	март	2	Наблюдение

2 год обучения.

<i>№ п/ п</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Время проведени я</i>	<i>Количест во часов</i>	<i>Формы аттестаци и/ контроля</i>
2	Мастер-класс совместно с родителями «Мастерская Деда Мороза»	декабрь	2	Представлен ие проектов
3	Беседа «Роль инноваций в области робототехники в развитии экономики	февраль	2	Беседа

	и оборонной промышленности»			
4	Праздничная программа «Мы за мир!»	май	2	Наблюдение

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. CD. ПервоРоботLegoWeDo. Книга для учителя.
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
3. *Злаказов А.С.* Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. *Копосов Д.Г.* Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
5. *Копосов Д.Г.* Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
6. *Корнев Г.В.* Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. – М.: Наука, 1979. – 447 с.
7. *Кулаков Ф.М.* Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 2010. – 448 с.
8. *Медведев В.С.* Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука,1978. – 416 с.
9. Системы оцувствления и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. – М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
- 10.Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 2009. – 480 с.
- 11.Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 2010. – 480с.
- 12.*Тимофеев А.В.* Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 2008. – 192 с.
- 13.Управляющие системы промышленных роботов. Под общ. Ред. И.М. Макарова, В.А. Чиганова.- М.: Машиностроение, 1984. – 288 с.С. 2.

Ссылки на электронные ресурсы:

1. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT [Электронный ресурс]
URL: <http://www.prorobot.ru/lego.php>