

06.34

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №1 п. Пангоды»

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол №9 от «28» мая 2021 года

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОУ «Средняя  
общеобразовательная школа №1 п. Пангоды»  
Е.Р. Тимяшева  
Приказ №143/1 от «31» мая 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
Технической направленности  
Объединение «LEGO – роботы»  
Уровень: средний  
Возраст обучающихся: 11–16 лет (5-9 классы)  
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:  
Соболев Сергей Григорьевич,  
учитель технологии

п. Пангоды

### **Пояснительная записка.**

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности.

Механика является древнейшей естественной наукой основополагающей научно-технический прогресс, а современная робототехника – одно из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом и определяет уровень развития современного общества. Робот можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производит человек, выполняющий физическую работу. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем развитие современной робототехники и роботостроения.

Программа объединения «LEGO-роботы» способствует формированию устойчивых конструкторско-технологических знаний, умений и навыков учащихся, стимулирует развитие самостоятельности, стремление к поиску оптимальных решений и возникающих проблем. Юные исследователи смогут войти в занимательный мир роботов, погрузится в интереснейшую среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Как известно, в обществе менее 1% людей способны к техническому творчеству, но именно они определяют будущее страны. Задача программы объединения «LEGO-роботы» - выявить этих людей и помочь им развить свои способности в области конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.

**Цель программы:** способствовать развитию первоначальных конструкторско-технологических знаний, умений и навыков в процессе изготовления различных технических объектов и формированию профессионального самоопределения детей в процессе конструирования, проектирования и программирования.

#### **Задачи:**

*Образовательные:*

- ознакомление с элементами механики;
- закрепление и расширение знаний, умений;
- выявление интересов, увлечений, конструкторских способностей, творческого потенциала;
- формирование первоначальных навыков поисковой творческой деятельности, умения работать целеустремлённо.

*Развивающие:*

- развитие смекалки, изобретательности и устойчивого интереса к поисковой, творческой деятельности;
- развитие интереса к техническому моделированию;
- развитие мыслительных и творческих способностей в технической деятельности.

*Воспитательные:*

- привитие элементарных правил культуры труда;
- формирование активной жизненной позиции, творческого отношения к труду, к жизни;
- воспитание умения трудиться в коллективе и для коллектива.

Программа объединения «LEGO-роботы» составлена с учетом возрастных особенностей, способностей и возможностей каждого обучающегося и предназначена для обучающихся в возрасте 11 – 16 лет.

Срок реализации программы 1 год.

Программа объединения «LEGO-роботы» состоит из двух модулей. Первый модуль «Робототехническое конструирование» рассчитан на 68 часов обучения и второй модуль «Робототехническое программирование» рассчитан на 76 часов.

Деятельность объединения строится на основе конструирования с помощью Lego Mindstorms. Это особая серия конструкторов, обладающих практически неограниченными возможностями. С помощью программного блока и различных датчиков обучающийся может создать настоящего лего - робота, способного выполнять любые действия. Подключенный по USB к компьютеру робот Lego программируется по легкой и интуитивно понятной схеме. Кроме того программный блок робота поддерживает управление через Bluetooth – это значит, что команды лего-роботу можно отдавать даже с помощью обычного телефона.

Так же в объединении используется программа Lego Digital Designer. Это программа по созданию 3D моделей роботов, где можно сконструировать собственного робота, а после по схеме собрать и запрограммировать робота. На занятиях обучающиеся не просто знакомятся с современными технологиями, а активно их используют: пишут свою первую компьютерную программу, загружают ее в робота. В результате механическое существо подчиняется только их воле уже независимо от компьютера.

**Ожидаемые результаты обучения:**

**Личностными результатами** учащихся объединения является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

**Метапредметными результатами** учащихся объединения является формирование следующих универсальных учебных действий:

*Познавательные:*

- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по условиям, заданным педагогом, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

*Регулятивные:*

- уметь работать по предложенным инструкциям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога.

*Коммуникативные:*

- уметь работать в паре и в коллективе;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Предметными результатами** учащихся объединения является формирование следующих знаний и умений:

*Научится:*

- простейшие основы лего конструирования и механики;
- виды конструкций;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.

*Получит возможность научиться:*

- с помощью педагога анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел.

Формы подведения итогов: организация выставки лучших работ, соревнования, защита проектных работ.

На занятиях дети, с одной стороны, закрепляют те знания и умения, которые они приобрели на уроках, а с другой стороны – накапливают конкретные представления и понятия, которые могут служить материалом для обобщений при изучении других предметов.

Результативность программы заключается в том, что обучающимся дается возможность вносить рационализаторские предложения и

защищать их на научно- технических конференциях, участвуя в региональных соревнованиях.

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Модуль 1. Робототехническое конструирование (68 часов)</b>					
1	Введение в робототехнику	4	2	2	Опрос
2	Изучение состава конструктора LEGOMINDSTORMS	10	4	6	Сборка «башни»
3	Механическая передача. Двигатель	16	6	10	Разработка «тележки» с одним двигателем
4	Конструирование в Lego Digital Designer	8	2	6	Создание и сборка робота по схеме
5	Тележки	14	4	10	Разработка модели «тележки» с двумя двигателями и тремя точками опоры
6	Механическая передача. Шестерни	12	4	8	Разработка модели «лебедка»
<b>Модуль 2. Робототехническое программирование (76 часов)</b>					
7	Программирование робота	30	10	20	Разработка программы движения
8	Датчики	18	6	12	Размещение датчиков на модели робота
9	Правила соревнований	2	1	1	
					Создание своей

10	Работа над проектом	20	6	14	собственной модели
11	Заключительное занятие	2	1	1	Контрольное тестирование
12	Массовые мероприятия	8	2	6	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>48</b>	<b>96</b>	

## Содержание учебного плана 1 год обучения

### Модуль 1. Робототехническое конструирование (68 часов)

#### Тема 1. Введение в робототехнику (4 ч.)

Цели и задачи курса. Что такое робот? Какие бывают роботы. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки. История появления конструктора LEGO MINDSTORMS. Просмотр видеороликов, фотографий и презентаций с готовыми образцами роботов, показывающие роботов в действии. Знакомство с наборами LEGO MINDSTORMS. Правила работы с конструктором LEGO. Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами.

#### Тема 2. Изучение состава конструктора LEGO MINDSTORMS (10 ч.)

Краткие сведения об истории робототехники. Робототехника в промышленности, в науке, исследованиях. Инструменты, материалы и правила безопасной работы. Основные механические детали конструктора. Название деталей Lego. Способы их соединений. Понятия «конструкция», «механизм». Жесткие и подвижные конструкции. Простые механизмы. Конструкторы «LEGO MINDSTORMS EV3» - основной инструмент в работе объединения. Бережное отношение к материалам. Сохранность деталей конструктора. Сортировка деталей конструктора по назначению деталей. Различия принципов конструирования. Первые модели: фантастическая игрушка, устойчивая конструкция(башня).

#### Тема 3. Механическая передача. Двигатель (16 ч.)

Механическая передача – важнейшая часть робота. Электродвигатель – основной привод конструкторов «LEGO MINDSTORMS NXT и LEGO MINDSTORMS EV3». Технические характеристики. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Элементы питания. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки. Запись программы и запуск ее на выполнение. Виды механических передач. Направление вращения двигателя, типы вращения. Способы и правила подключения электродвигателя к контроллеру. Способы крепления двигателя на модель. Использование двигателя в качестве элемента рамы. Программирование двигателя. Разработка «тележки».

#### Тема 4. Конструирование в Lego Digital Designer (8 ч.)

Техника безопасности при работе с ПК. Знакомство с программой Lego Digital Designer. Знакомство с основными элементами программы. Создание схем роботов по готовым инструкциям. Создание собственной схемы и сборка робота по схеме.

### **Тема 5. Тележки (14 ч.)**

Тележки – разновидность роботов. Одномоторные и двухмоторные тележки. Использование 2-х двигателей. Задачи: плавный поворот, поворот на месте. Управление роботом с помощью телефона.

### **Тема 8. Механическая передача. Шестерни (12 ч.)**

Игрушка-юла. Волчок. Передача движения с использованием шестерни. Использование шестерни для изменения вращения вала. Понятия: передаточное число, реверс. Редуктор. Назначение, разновидности. Преобразование «мощности в скорость» и «скорости в мощность». Система «полный привод». Разработка модели «лебедка».

## **Модуль 2. Робототехническое программирование (76 часов)**

### **Тема 6. Программирование робота (30 ч.)**

Программирование как элемент управления роботом. Техника безопасности при работе с ПК. Программное обеспечение. Среды программирования роботов на базе EV3. Программирование в EV3. Язык программирования. Создание новой программы. Интерфейс EV3. Окно программы. Блоки: ветвления, циклы, переменные. Алгоритм создания новой программы. Особенности программирования для 2-х двигателей. Тележки с автономным управлением. Разработка программы движения по заданной траектории.

### **Тема 7. Датчики (18 ч.)**

Общие сведения о датчиках. Назначение. Крепление датчика. Виды датчиков.

Размещение датчиков на роботе. Программирование робота с датчиками.

### **Тема 9. Правила соревнований (2 ч.)**

Условия и требования к участникам соревнований. Правила соревнований. Основные разделы: условия состязания, инвентарь и поля состязаний, правила отбора победителя. Порядок организации, подготовки и проведения внутригрупповых соревнований. Типы и уровни соревнований и чемпионатов.

### **Тема 10. Работа над проектом (20 ч.)**

Работа над проектом по созданию робота из деталей конструкторов «LEGO MINDSTORMS NXT и LEGO MINDSTORMS EV3» по разработанной схеме или собственному замыслу. Испытания, внесение, при необходимости, изменений в конструкцию, технологию, программирование.

### **Тема 11. Заключительное занятие (2 ч.)**

Подведение итогов работы объединения. Перспектива последующей работы в объединении. Рекомендации по работе во время летних каникул. Используя Интернет-ресурсы найти наиболее интересные модели роботов.

### **Тема 12. Массовые мероприятия (8 ч.)**

Участие в соревнованиях, конкурсах, выставках.

### Календарный учебный график.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
<b>Модуль 1. Робототехническое конструирование (68 часов)</b>							
<b>Раздел 1. Введение в робототехнику (4 ч.)</b>							
1	сентябрь		15.00 – 16.40	Лекция	2	Что такое робот? История появления конструктора LEGO MINDSTORMS.	Собеседование.
2	сентябрь		15.00 – 16.40	Лабораторная работа	2	Знакомство с наборами LEGO MINDSTORMS. Правила работы с конструктором LEGO	Самоконтроль, взаимопроверка, само оценочная карта контроля
<b>Раздел 2. Изучение состава конструктора LEGO MINDSTORMS (10 ч.)</b>							
3	сентябрь		15.00 – 16.40	Лекция	2	Краткие сведения об истории робототехники. Робототехника в промышленности, в науке, исследованиях.	Собеседование.
4	сентябрь		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Сортировка деталей конструктора по назначению деталей.	Самоконтроль, взаимопроверка
5	сентябрь		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Основные механические детали конструктора. Название деталей Lego. Способы их соединений	Самоконтроль, взаимопроверка
6	сентябрь		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Первые модели: устойчивая конструкция (башня). Сборка «башни»	Самоконтроль, взаимопроверка

7	сентябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Первые модели: фантастическая игрушка. Понятия «конструкция», «механизм».	Самоконтроль, взаимопроверка, мини-проекты,
<b>Раздел 3. Механическая передача. Двигатель (16 ч.)</b>							
8.	сентябрь		15.00 – 16.40	Лекция	2	Технические характеристики модуля LEGO MINDSTORMS EV3.	Собеседование
9.	октябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля. Команды управления роботами.	Зачёт.
10	октябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	4	Среда программирования модуля, основные блоки. Запись программы и запуск ее на выполнение.	Самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка.
11	октябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Виды механических передач. Направление вращения двигателя, типы вращения. Способы и правила подключения электродвигателя к контроллеру	Самоконтроль, взаимопроверка
12	октябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Способы крепления двигателя на модель. Использование двигателя в качестве элемента рамы. Программирование двигателя.	Самоконтроль, взаимопроверка
13	октябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	4	Разработка «тележки» с одним двигателем	Самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка
<b>Раздел 4. Конструирование в Lego Digital Designer (12 ч.)</b>							
14	октябрь ноябрь		15.00 – 16.40	Лекция	4	Техника безопасности при работе с ПК. Знакомство с программой Lego Digital Designer.	Собеседование.
15	ноябрь		15.00 –	Практическ	2	Знакомство с основными	самоконтроль, взаимопроверка

			16.40	ая работа		элементами программы	
16	ноябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	4	Создание схем роботов по готовым инструкциям.	самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка
17	ноябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Создание собственной схемы и сборка робота по схеме.	Зачёт.
<b>Раздел 5. Тележки (14 ч.)</b>							
18	ноябрь		15.00 – 16.40	Лекция	2	Тележки – разновидность роботов. Одномоторные и двухмоторные тележки.	Собеседование.
19	ноябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Сборка тележки с использованием одного двигателя на колёсах или гусеницах.	Самоконтроль, взаимопроверка
20	ноябрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Сборка тележки с использованием 2-х двигателей на колёсах или гусеницах.	Самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка
21	ноябрь		15.00 – 16.40	Лекция	2	Разработка модели «тележки» с двумя двигателями и тремя точками опоры	Собеседование.
22	декабрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Сборка тележки с использованием 2-х двигателей на 3-х колёсах выполняющий плавный поворот.	Самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка
23	декабрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Сборка тележки с использованием 2-х двигателей и колёс, выполняющий поворот на месте.	Конкурс творческих работ
24	декабрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Управление роботом с помощью телефона.	Зачёт. Конкурс творческих работ
<b>Раздел 6. Механическая передача. Шестерни (12 ч.)</b>							
25	декабрь		15.00 –	Лекция	2	Передача движения с	Собеседование.

			16.40			использованием шестерни. Использование шестерни для изменения вращения вала.	
26	декабрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Игрушка-юла. Сборка волчка.	Самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка.
27	декабрь		15.00 – 16.40	Беседа	2	Понятия: передаточное число, реверс. Редуктор. Назначение, разновидности. Преобразование «мощности в скорость» и «скорости в мощность».	Собеседование.
28	декабрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Разработка модели «лебедка».	Самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка.
29	декабрь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	4	Система «полный привод». Разработка модели беспилотного автомобиля с полным приводом.	Самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка. Зачёт.
<b>Модуль 2. Робототехническое программирование (76 часов)</b>							
<b>Раздел 7 . Программирование робота (30 ч.)</b>							
30	январь		15.00 – 16.40	Лекция	4	Программирование как элемент управления роботом. Техника безопасности при работе с ПК. Программное обеспечение.	Собеседование.
31	январь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	2	Среды программирования роботов на базе EV3.	самоконтроль, взаимодействие
32	январь		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	6	Программирование в EV3. Язык программирования.	самоконтроль, взаимодействие
33	февраль		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	4	Интерфейс EV3. Создание новой программы.	самоконтроль, взаимодействие
34	февраль		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	4	Окно программы. Блоки: ветвления, циклы, переменные.	самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка
35	февраль		15.00 – 16.40	Практическ ая работа	4	Алгоритм создания новой программы.	самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка

36	февраль		15.00 – 16.40	Лекция	2	Особенности программирования для 2-х двигателей.	Собеседование.
37	февраль		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Тележки с автономным управлением.	самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка
38	март		15.00 – 16.40	Практическая работа	4	Разработка программы движения по заданной траектории.	Зачёт.
<b>Раздел 8. Датчики (18 ч.)</b>							
39	март		15.00 – 16.40	Лекция	2	Общие сведения о датчиках. Виды датчиков. Назначение. Крепление датчика. Размещение датчиков на работе.	Собеседование.
40	март		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Программирование робота с датчиками.	Самоконтроль, взаимопроверка
41	март		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Сборка и программирование робота с датчиком касания.	Самоконтроль, взаимопроверка , мини-проекты,
42	март		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Сборка и программирование робота с ультразвуковым датчиком.	Самоконтроль, взаимопроверка , мини-проекты,
43	март		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Сборка и программирование робота с датчиком цвета, (распознавание цвета).	Самоконтроль, взаимопроверка , мини-проекты,
44	март		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Сборка и программирование робота с датчиком цвета, (движение по линии).	Самоконтроль, взаимопроверка , мини-проекты,
45	март		15.00 – 16.40	Практическая работа	2	Сборка и программирование робота с гироскопическим датчиком.	Самоконтроль, взаимопроверка , мини-проекты,
46	март апрель		15.00 – 16.40	Практическая работа	4	Сборка и программирование робота с датчиком касания, ультразвуковым и датчиком цвета.	Самоконтроль, взаимопроверка , мини-проекты. Зачёт.
<b>Раздел 9. Правила соревнований (2 ч.)</b>							

47	апрель		15.00 – 16.40	Лекция	2	Условия и требования к участникам соревнований. Правила соревнований. Основные разделы: условия состязания, инвентарь и поля состязаний, правила отбора победителя. Порядок организации, подготовки и проведения внутригрупповых соревнований. Типы и уровни соревнований и чемпионатов.	Собеседование.
<b>Раздел 10. Работа над проектом (18 ч.)</b>							
48	апрель		15.00 – 16.40	Лекция	2	Работа над проектом по созданию робота из деталей конструкторов «LEGO MINDSTORMS EV3» по разработанной схеме.	Собеседование.
49	апрель		15.00 – 16.40	Самостоятельная работа	6	Работа над проектом по созданию робота из деталей конструкторов «LEGO MINDSTORMS EV3» по разработанной схеме. Испытания, внесение, при необходимости, изменений в конструкцию, технологию, программирование.	Самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка.
50	апрель		15.00 – 16.40	Лекция	4	Работа над проектом по созданию робота из деталей	Собеседование.

						конструкторов «LEGO MINDSTORMS EV3» по собственному замыслу. Программирование роботов.	
51	май		15.00 – 16.40	Самостоятельная, практическая работа	6	Работа над проектом по созданию робота из деталей конструкторов «LEGO MINDSTORMS EV3» по собственному замыслу. Испытания, внесение, при необходимости, изменений в конструкцию, технологию, программирование.	самоконтроль, мини-проекты, взаимопроверка
<b>Раздел 11. Массовые мероприятия (6 ч.)</b>							
52	май		15.00 – 16.40	беседа экскурсия выставка	4	Участие в соревнованиях, конкурсах, выставках. Организация выставки лучших работ учащихся.	Выставка. Конкурс творческих работ Зачёт.
<b>Раздел 12. Заключительное занятие (2 ч.)</b>							
53	май		15.00 – 16.40	беседа	2	Обсуждение результатов выставки, подведение итогов, награждение.	Выставка. Конкурс творческих работ

