

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 27

с углубленным изучением отдельных предметов»

г. Балаково Саратовской области

МАОУ СОШ № 27
Россия, 413864, Саратовская обл., г. Балаково, ул. Степная, д. 30
ИНН 6439017636; КПП 643901001; ОГРН 1026401408450

тел./факс: 8(8453)39-04-80
email: balakovo.school.27@mail.ru
web: <https://shkola27balakovo-r64>

СОГЛАСОВАНО:

Педагогическим советом

МАОУ СОШ № 27

Протокол от 30.08. 2024 № 1

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАОУ СОШ № 27
В.О. Золотова

Приказ от 30.08. 2024 № 345

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

(технической направленности)

*программа разработана для реализации на базе
Детского технопарка «Кванториум»*

Возраст обучающихся: 10-12 лет
Срок реализации программы: 1 год
Объем программы: 72 часа

Автор программы:
Мативецкий Леонид Львович
педагог дополнительного
образования МАОУ СОШ № 27

г. Балаково
2024

Структура ДООП

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы... ..	4
1.3. Планируемые результаты.....	6
1.4. Содержание программы... ..	8
1.5. Формы аттестации и их периодичность... ..	10
2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1. Методическое обеспечение.....	13
2.2. Условия реализации	14
2.3. Оценочные материалы	14
2.4. Список литературы.....	15

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая Программа «Робототехника» имеет техническую направленность и разработана на основе положения о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МАОУ СОШ №27 г. Балаково Саратовской области.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РОБОТОТЕХНИКА» разработана с учетом документов нормативной базы ДООП: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации 27 июля 2022 г. № 629 Санитарные правила 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28).

Направленность программы: техническая.

Программа нацелена на развитие у детей интереса к техническому творчеству и конструированию, на привлечение их внимания к изучению современных технологий роботостроения, программирования, проектирования кибернетических систем и автоматических устройств.

Вид программы – разноуровневая.

Программа рассчитана на 1 год обучения для детей среднего школьного возраста 10-12 лет. Обучение ведется с применением простых наборов конструкторов, недорогих и общедоступных. В рамках программы дети знакомятся с простыми машинами и механизмами, изучают основы механики и конструирования, свойства и способы построения конструкций из деталей Лего-конструкторов, типовые соединения; знакомятся с принципами описания конструкций, блочными и рычажными механизмами, названиями и условными обозначениями деталей конструктора, с видами и способами механических передач. Школьники учатся работать по схемам и инструкциям, составлять алгоритмы и программы, собирать различные силовые агрегаты. Занятия по Лего-конструированию развивают у детей внимательность и самостоятельность, способствуют повышению познавательной, творческой и социальной активности, способствуют развитию пространственного воображения, помогают развитию логического и образного мышления.

Поскольку программа рассчитана на работу с детьми, отличающимися по уровню подготовленности, постольку в ней предложены разные уровни освоения материала. На стартовом уровне программы дети получают

начальные знания и умения для работы по созданию роботов, разнообразных машин и механизмов, узнают о способах управления данными объектами. Учатся собирать модели по схемам и инструкциям (под руководством педагога). На базовом уровне учащиеся знакомятся с принципами составления алгоритмов; учатся строить программы управления созданными механизмами (под частичным руководством педагога). На продвинутом уровне конструируют модели, самостоятельно создают алгоритмы и программы управления собранной моделью.

Актуальность программы обусловлена следующими причинами:

- Новыми социально-экономическими условиями и вызовами, стоящими перед дополнительным образованием в вопросах воспитания и обучения подрастающего поколения;
- Реализацией социального запроса и личностных потребностей учащихся в обучении лего-конструированию.

Педагогическая целесообразность

Данная программа способствует расширению общего и технического кругозора, развитию логического мышления, приобретению навыков конструирования моделей роботов, выполнения заданий по установленному алгоритму, самостоятельного создания алгоритмов управления моделями; углублению знаний учащихся в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительные особенности и новизна программы

1. Разноуровневость программы, учитывающая особенности подготовленности учащихся.
2. Возможность перехода учащегося с одного уровня на другой (в процессе освоения программы), на основании диагностики умений, компетенций учащихся разных уровней обучения.
3. Общее количество часов в учебном плане для учащихся всех уровней обучения.
4. Дифференцированный подход в организации обучения.

1.2. Цель и задачи программы:

Цель: развитие конструкторско–технических способностей у обучающихся 10-12 лет, через изучение основ механики и конструирования из деталей легоконструктора.

Стартовый уровень.

Задачи.

Обучающие:

- Познакомить с основными этапами развития робототехники;
- Обучить приемам начального роботоконструирования.

Базовый уровень.

Задачи.

Обучающие:

- обучить навыкам работы с технологией сборки различных механизмов;
- обучить приемам составления алгоритмов управления механизмами.

Продвинутый уровень.

Задачи.

Обучающие:

- научить решать технические задачи в области основ робототехники; обучить приемам инженерно-технического конструирования посредством самостоятельной творческой деятельности;
- обучить технологии создания алгоритма и программы управления самостоятельно собранной моделью.

Развивающие:

- содействовать развитию интереса к робототехнике и техническому творчеству;
- способствовать расширению кругозора учащихся посредством знакомства с возможностями конструкторов.
- способствовать развитию логического и творческого мышления, пространственного воображения;
- содействовать развитию самостоятельности учащихся в процессе конструирования моделей роботов;

Воспитательные:

- способствовать воспитанию усидчивости, трудолюбия, аккуратности
- способствовать формированию потребности в самосовершенствовании;
- способствовать воспитанию ответственности в процессе создания собственных разработок;
- способствовать становлению информационной грамотности учащихся

Адресат программы.

В реализации программы принимают участие учащиеся от 10 до 12 лет. К зачисленным учащимся не предъявляются требования относительно наличия базовых знаний, специальных способностей.

Возраст и возрастные особенности учащихся

10-12 лет – для детей данного возраста характерны: любознательность, эмоциональность, активность. В этот период происходит функциональное совершенствование мозга: развивается аналитико-систематическая функция коры. Постепенно изменяется соотношение процессов возбуждения и торможения: процесс торможения становится всё более сильным, но преобладает процесс возбуждения. В учебной деятельности у школьника формируется интерес к самому процессу учебной деятельности без осознания её значения. Только после возникновения интереса к результатам своего учебного труда формируется интерес к содержанию учебной деятельности, к приобретению знаний. Вот эта основа и является благоприятной почвой для формирования устойчивых мотивов учения, связанных соответственным

отношением к учебным занятиям.

Указанные особенности учитываются при организации обучения.

Набор в объединение построена свободной основе (пожеланию ребенка и с согласия родителей).

Срок реализации программы: 1 год

Форма занятия—групповая (8-12 человек).

Режим занятий - занятия проводятся 1 раз в неделю (по 2 часа), всего 72 часа.

Занятия объединения проводятся согласно расписанию.

Форма обучения: очная.

Формы организации занятий следующие:

1. Фронтальная работа с демонстрационным материалом;
2. Практическая, творческая работы;
3. Самостоятельная работа детей с раздаточным материалом;
4. Совместная деятельность детей;
5. Совместная деятельность взрослого и детей;
6. Самостоятельная деятельность.

1.3. Планируемые результаты

Предметные результаты усвоения программы

Стартовый уровень

Будет знать:

- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника, а также – основные приемы начального роботоконструирования
- основные этапы развития робототехники

Будет уметь:

- работать по схемам;
- конструировать на основе инструкции по сборке моделей.

Базовый уровень

Будет знать:

- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника, электродвигатели, механизмы, силовые механизмы;
- механические характеристики конструкторов
- алгоритм управления механизмами.

Будет уметь:

- составлять алгоритмы и программы управления механизмами (под частичным руководством педагога).
- собирать различные механизмы

Продвинутый уровень

Будет знать:

- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника, электродвигатели, механизмы, силовые механизмы, программирование, среды программирования, управление механизмами;
- основные технологии сборок;
- принципы составления алгоритмов, программ управления самостоятельно собранной моделью.

Будет уметь:

- самостоятельно конструировать;
- составлять алгоритмы и программы управления самостоятельно собранной моделью;
- решать технические задачи в области роботоконструирования.

Метапредметные результаты усвоения программы.

- Проявляет познавательный интерес к робототехнике и техническому творчеству;
- Готов к работе с информацией;
- Проявляет интерес к расширению кругозора учащихся посредством знакомства с возможностями конструкторов и азами робототехники;
- Способен использовать в работе знаково-символические средства;
- Способен перерабатывать полученную информацию, делать выводы;
- Способен к выполнению логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий, подведения под понятие;

Личностные результаты усвоения программы.

- Проявляет волевые качества (терпение, самоконтроль и т.д.); проявляет ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию;
- Повышение уровня мотивации;
- Проявляет ответственность в процессе создания собственных разработок.

Результатом программы так же можно считать улучшение мелкой моторики рук, развитие логического и творческого мышления, пространственного воображения; выработка инженерного подхода к решению задач; поступательного движения в конструировании и моделировании автоматических систем; умение создавать свои собственные разработки робототехнических и кибернетических систем управления и автоматики; формирование навыков создания программ и алгоритмов управления технически сложных систем.

Основной показатель качества освоения программы – умение разбираться в деталях конструкторов, а также собирать и запускать механизм.

Формы аттестации планируемых результатов

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

Входной контроль - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся. Проводится в форме собеседования или тестирования.

Текущий контроль-оценка уровня и качества освоения программы и

личностных качеств учащихся. Осуществляется на занятиях в течение всего периода обучения в форме наблюдения, опроса, выполнения заданий.

Тематический контроль (проверка знаний и умений в конце определённого блока в виде теста).

Итоговый контроль - оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по завершению всего периода обучения по программе. Проводится в форме тестирования или выполнения проверочных заданий.

Форма подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» – итоговое занятие, которое не только служит показателем освоения детьми программы, но и создает мотивацию на дальнейшее использование полученных навыков.

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Инструктаж по ТБ. Вводное занятие: механика, конструирование, робототехника.	2	2	0	Опрос.
2.	Основы конструирования.	9	4	5	Опрос, тестирование, Самостоятельная работа
3.	Виды механических передач.	15	5	10	Опрос, тестирование, Самостоятельная работа
4.	Электродвигатели, Силовые механизмы	7	2	5	Опрос, тестирование, Самостоятельная работа
5.	Промежуточная аттестация	1	0	1	Промежуточный контроль
6.	Среда программирования. Основы управления.	26	10	16	Опрос, тестирование, Самостоятельная работа
7.	Творческие проекты	10	2	8	Соревнования, выставки, конкурсы
8.	Итоговая аттестация	2	0	2	Итоговый контроль
	Итого:	72	25	47	

1.4. Содержание учебного плана программы

Содержание каждого раздела программы состоит из двух частей.

Первая часть—теоретическая, вторая—практическая. Теоретическая часть содержит достаточно много данных и материалов, которыми нужно будет пользоваться вовремя выполнения практической части. Вторая часть представляет собой практику, которая состоит из последовательных шагов. Выполнение этих шагов позволит учащимся понимать законы физики, составлять схемы для работы конструктора.

Чтобы добиться результатов, необходимо четко выполнять задания практики, проходить все тесты по указанному плану.

Раздел 1 Инструктаж по ТБ.

Вводное занятие: Механика, конструирование, робототехника.

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с конструкторами. Правила поведения в учреждении. Меры противопожарной безопасности. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.

Краткий рассказ об истории создания лего-конструкторов и обзор современных наборов Lego. Познавательный рассказ про механику, робототехнику и способах, методах конструирования современной техники.

Раздел 2 Основы конструирования.

Теория: Перечень деталей, входящий в состав конструктора. Название детали. Назначение детали. Способ крепления деталей конструктора.

Принципы крепления деталей. Рычаг, принцип рычага. Конструкции с использованием рычага.

Исторические примеры.

Практика:

Сборка конструкций с использованием рычага, качели, щипцы.

Раздел 3 Виды механических передач.

Теория: Что такое механическая передача. Виды передач. Зубчатая передача. Ременная передача, блок. Ременная передача. Виды ременных передач, блок. Использование блока для решения конструктивных задач. Что такое редуктор. Передаточное отношение. Расчет передаточного отношения редуктора. Виды механической передачи вращательного движения от двигателя на колесо. Где и как используются оси. Что такое центр тяжести, как он влияет при конструировании высотных объектов, машин, вращающихся конструкций.

Практика:

Сборка конструкций с использованием зубчатой передачи, юла-волчок, машина с зубчатым приводом. Сборка конструкций с использованием блока и ременной передачи. Создание машин с ременной передачей.

Сборка конструкций со смещенным центром тяжести. Конструирование машин с разным центром тяжести, проверка их на устойчивость. Анализ полученных результатов конструирования.

Раздел 4 Электродвигатели, силовые механизмы

Теория: Виды электродвигателей и их характеристики. Способы крепежа моторов. Питание электродвигателей.

Практика:

Сборка конструкций с применением электродвигателей. Конструирование различных машин.

Раздел 5 Промежуточная аттестация

Тесты, контрольные задания.

Раздел 6 Среда программирования. Основы управления.

Теория: Обзор среды «LEGO Education We Do Software v1.2.» Из каких

вкладок и блоков состоит программа. Какие вкладки за что отвечают. Графический способ составления программ. Знакомство с датчиками.

Показания датчиков. Связь показаний датчиков на дальнейшее выполнение программы. Основы управления созданными моделями.

Практика:

Знакомство и изучение графического редактора программ «Lego mindstorms». Сборка стандартных моделей и составление программ управления. Составление программ под руководством педагога. Сборка стандартных моделей и составление программ управления по образцу. Изучение графического редактора программ «Lego mindstorms»

Раздел 7 Творческие проекты.

Теория: Объявляется тема выставки или соревнования. Объявляются правила и регламент. Назначаются судья и консультанты. По результатам выставки или соревнований объявляются победители.

Практика: Создание моделей, составление программы управления. Проведение соревнования (выставка, конкурс)

Раздел 8 Итоговая аттестация

Тесты, контрольные задания.

Календарный учебный график

Прилагается к распечатанной форме программы.

2.«Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Методическое обеспечение.

В ходе реализации программы большое внимание отводится

- Практическому методу обучения (сборка механических узлов роботов, отладка программ и конструкторов). Программа опирается на методы коллективной и индивидуальной творческой деятельности.
- Кроме традиционных методов обучения, используются состязательные методы обучения, предлагающие участие школьников в выставках, конкурсах, соревнованиях по робототехнике и Лего- конструированию.
- В процессе реализации программы ведется и работа с родителями.

Формы и методы работы:

- Для стартового уровня: объяснительно-иллюстративные методы обучения. При использовании такого метода обучения дети воспринимают и усваивают готовую информацию.
- Для базового уровня: репродуктивные и частично-поисковые методы обучения. В этом случае учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности, применяют их в новых условиях.
- Для продвинутого уровня: частично-поисковые, поисковые методы обучения. Использование таких методов предполагает участие детей в коллективном и индивидуальном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом или самостоятельно. Исследовательские методы обучения: овладение детьми методами научного познания, самостоятельной творческой работы.
- Практическая работа является одним из ведущих методов проведения занятия. Учебный процесс может протекать как в традиционной форме (комбинированное занятие, занятие усвоения нового материала, закрепление изучаемого материала), так и вне традиционных форм: путешествие, игра и др. При обсуждении изучаемого материала способов и решение задачи. При формировании заданий применяется дифференцированный подход, что позволит учесть уровень подготовки и способностей учащихся.
- Постоянный поиск новых форм и методов организации учебно-воспитательного процесса позволяет делать работу более разнообразной, насыщенной.

2.1. Условия реализации программы.

Для реализации программы созданы необходимые материально-технические условия. Кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим нормам освещения и температурного режима, в котором имеется окно с открывающейся форточкой для проветривания. Оборудование: столы для теоретических и практических занятий, шкафы для хранения оборудования, литературы. Наборы конструкторов MouldKing «Almubot»(10шт-1набор на 1 ребенка), MouldKing«Technique»(10шт-1 набор на 1 ребенка) , XuanPin Robot «Programming» 10 шт. - 1 набор на 1ребенка), LegoTechnic«Heavy-dutyTowTruck»(3шт-1набор на 4 ребенка), Lego Technic «Remote-Controlled Stunt Racer» (4 шт. - 1 набор на 3ребенка), Эврики «Электронный конструктор Робот 14 в 1» (10 шт. - 1 набор на 1 ребенка),«Lego mindstorms Robot Inventor» (1 набор на 6 детей), Электровектор«210КР»(5шт-1 набор на 2 ребенка), моноблоки(10шт).

2.2. Оценочные материалы

В процессе реализации программы педагогом проводится мониторинг достижения предметных, метапредметных, личностных результатов.

Предметные результаты отслеживаются следующим образом. На стартовом уровне используются следующие формы контроля предметных результатов:

-тестовая сборка модели робототехнического устройства, с применением LEGO-конструкторов;

Нахождение и корректировка ошибок, допущенных при сборке и программировании робототехнического устройства;

-опрос;

-тестирование.

На базовом уровне используются такие формы контроля, как:

- тестовая сборка модели робототехнического устройства, с применением LEGO-конструкторов;

- тестовое создание по шаблону программы действия модели робототехнического устройства;

- тестовое построение порядка взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами,

-опрос;

-тестирование.

На продвинутом уровне

- конструирование модели робототехнического устройства по тестовому заданию;

- создание программы действия модели робототехнического устройства по тестовому заданию;
- опрос;
- тестирование.
- защита созданной модели.

Список литературы для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука,2018. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, олимпиады по кибернетике/. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука,2016.
2. Методические рекомендации по образовательному Издательство Томского физико-технического лицея. Г.Томск.2017г.
3. Основы программирования микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень). Автор: А.Бачинин, В.Панкратов, В.Накоряев. Издательство: Экзамен,2017г.
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Voogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, etal. San Francisco: No Starch Press,2007.
5. Lego Mindstorms NXT.TheMayanadventure.JamesFloydKelly.Apress, 2006.
6. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide.DavidJ.Perdue. San Francisco: NoStarchPress, 2017.
7. Engineering with LEGO Bricksand ROBOLAB. Thirdedition.EricWang. College House Enterprises, LLC, 2017.

Электронные ресурсы для педагога

1. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 2.
2. Isogawa Studio, Inc., 2007,
<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>
3. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
4. <http://www.legoengineering.com/>

Для детей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филипшов. СПб: Наука,2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука,2006.
3. «Восстановленные роботы: 10 проектов роботов» Роберт Мэлоун, 2012г.

**Интернет ресурсы для
детей**https://www.youtube.com/watch?v=HoG_OeKHT_c

<https://www.youtube.com/watch?v=FTRggFAjJfA>

<https://www.youtube.com/watch?v=mvsWO59cdYw>

<https://www.youtube.com/watch?v=J1hP2qX6HYA>

<https://www.youtube.com/watch?v=0-SW0JFlpvo>

<https://www.youtube.com/watch?v=mw5WVKs4R7I>

https://www.youtube.com/watch?v=TN7B_3dEnfQ