

16 часов

# Содержание дополнительной общеразвивающей программы

1. **Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы:**
   1. Пояснительная записка (общая характеристика программы)
   2. Цель и задачи Программы
   3. Планируемые результаты
   4. Содержание программы
   5. Форма аттестации и их периодичность

# Комплекс организационно-педагогических условий:

* 1. Методическое обеспечение
  2. Условия реализации Программы
  3. Календарный учебный график
  4. Оценочные материалы

2.4. Список литературы и электронных ресурсов

# Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника.LEGO» (далее –Программа) является программой технической направленности

Программа разработана в соответствии с:

**1.** Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

**2.** Национальным проектом «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 г. № 10);

**3.** «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 года)

**4.** «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая ***разноуровневые*** программы)»(утв.письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242)

**5.** «Правилами персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области» (утв. приказом Министерства образования Саратовской области от 21.05.2019г. №1077, с изменениями от 14.02.2020 года, от 12.08.2020 года)

**6.**  "Санитарными правилами 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)

**7.** Уставом МОУ «СОШ им.Г.И.Марчука р.п.Духовницкое Духовницкого района Саратовской области»

**Уровень освоения программы:** стартовый

**Актуальность программы:** легоконструирование и робототехника больше, чем другие виды деятельности, подготавливают почву для развития технических способностей обучающихся. Легоконструирование объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, способствует активизации

мыслительной деятельности, развивает конструкторские способности и техническое мышление. С начала этого века LEGO MINDSTORMS Education является лидером в обучении предметам группы STEM (наука, техника, конструирование и математика), вдохновляя пользователей на веселое и практическое обучение. Сочетание принципов конструирования LEGO и технологии LEGO MINDSTORMS Education EV3 теперь открывает ещѐ больше возможностей для знакомства с робототехникой, обучения принципам программирования.

**Отличительные особенности программы:** работа по сборке робототехники состоит в том, что с помощью конструктора LEGO обучающиеся в форме познавательной игры узнают многие важные аспекты и развивают необходимые в жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей от теории механики до программирования. Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

**Новизна программы** заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

**Адресат программы:** обучающиеся в возрасте 11 – 13 лет. Численный состав группы 8-10 человек. Приём в группы осуществляется без предварительного отбора при наличии желания ребёнка. Зачисление проводится по заявлению.

**Возрастные особенности обучающихся:** программа предусматривает возможность обучения в одной группе детей с различным уровнем подготовленности к занятиям техническим творчеством.

Программа предполагает освоение вида деятельности в соответствии с психологическими особенностями возраста.

**Объем программы:** 16 часов.

**Срок освоения программы:** Программа является краткосрочной, рассчитана на реализацию в течение учебного полугодия.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю, занятие продолжительностью 40 минут.

**Форма обучения**: очная.

# Цель и задачи программы

**Цель программы:** привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в научно-техническом направлении, развить интерес обучающихся к технологиям робототехники, помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области программирования, электроники и конструирования в виде проектов различного уровня сложности.

# Задачи программы:

*Образовательные:*

* дать представление о значении робототехники в развитии общества и в изменении характера труда человека;
* знакомить с основными понятиями робототехники непосредственно в процессе создания технического продукта;
* обучать навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами;
* сформировывать навыки проектирования робототехнических конструкций, создания программ и их отладки на технических проектах;
* формировать и развивать навыки публичного выступления.

*Воспитательные:*

* воспитывать настойчивость в преодолении трудностей, достижении поставленных задач;
* воспитывать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
  + прививать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
  + формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;
  + воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

*Развивающие:*

* способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
* развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач.

# Планируемые результаты

*Метапредметные результаты:*

* сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно- познавательной деятельности;
* развитие способности к самореализации и целеустремлѐнности;
* сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
* развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

*Личностные результаты:*

* осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к команде, готовность к командной работе, способность вести диалог;
* возможность испытать чувство гордости за достижения инженерной мысли и современных технологий.

*Предметные результаты:*

* обучающиеся научатся собирать программируемые модели LEGO;
* обучающиеся узнают разные виды циклов, используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindestorm EV3;
* узнают виды конструкций: плоские, объѐмные, неподвижное и подвижное соединение деталей;
* изучат основные понятия микроэлектроники;
* познакомятся с типами переменных, используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindestorm EV3.

# Содержание программы

# Учебный план

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов | Количество часов | | | Формы контроля |
| всего | теория | практика |
| 1 | Вводная лекция о содержании курса. Основы техники безопасности. | 1 | 1 | - | Лекция, дискуссия, опрос. |
| 2 | Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей. | 3 | 1 | 2 | Лекция, опрос, наблюдение, сборка деталей. |
| 3 | Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике. | 1 | 1 | - | Лекция, видеопрезентация. |
| 4 | Освоение и изучение интерфейса программы LEGO Mindstorms EV3, при помощи ноутбуков. | 2 |  | 2 | Практическая работа. |
| 5 | Сборка конструкции роботов LEGO Mindstorms EV3:  «Гиробой», «Сортировщик  цветов», «Щенок», «Робот-танк | 4 |  | 4 | Практическая, самостоятельная работа. |
| 6 | Изучение возможности среды программирования, создание программу для будущего проекта. Перенос программы на робота и исправление возможных недочетов. | 4 | 1 | 1 | Лекция, видеопрезентация, практическая работа. |
| **7** | Защита проекта. Итоговый контроль. | 1 | - | 1 | Демонстрация возможностей робота, защита проекта. |
|  | ***Итого*** | **16** | **4** | **12** |  |

**Содержание учебного плана**

1. Вводная лекция о содержании курса. Основы техники безопасности.

*Теория.* Знакомство с обучающимися. Техника безопасности. Введение. История развития LEGO, разновидности наборов. Применение и назначение конструктора LEGO.

1. Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.

*Теория.* Изучение основ конструирования робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора Lego Mindstorms EV3.

*Практика.* Конструирование и изучение отдельных компонентов и деталей, способы соединения по инструкции из программы Lego Mindstorms EV3.

1. Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике.

*Теория.* Инструктаж перед первым включением электронных компонентов. Понимание основ работы механизмов, использующихся в повседневной жизни.

1. Освоение и изучение интерфейса программы LEGO Mindstorms EV3, при помощи ноутбуков.

*Практика.* Главный элемент набора LEGO MINDSTORMS Education — модуль EV3, который представляет собой программируемый интеллектуальный модуль, управляющий моторами и датчиками и обеспечивающий беспроводное подключение. Изучение программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education «Лаборатория EV3» и Приложения для программирования EV3.

1. Сборка конструкции роботов LEGO Mindstorms EV3: «Гиробой»,

«Сортировщик цветов», «Щенок», «Робот-танк».

*Практика.* Конструирование моделей в группах, распределение обязанностей, изучение конкретных инструкций по сборке в программе LEGO MINDSTORMS.

1. Изучение возможности среды программирования, создание программу для будущего проекта. Перенос программы на робота и исправление возможных недочетов.

*Теория.* Обзор моторов, датчика света, гироскопического датчика, модуля EV3, датчика касания, ультразвукового датчика.

*Практика.* Изучение экрана и кнопок управления модулем, программирование в программе индивидуально для каждой модели, практическое испытание работоспособности робота и правильности выполнения задач, исправление возможных недочетов и перепрограммирование.

1. Защита проекта. Итоговый контроль.

*Практика.* Демонстрация возможностей запрограммированного робота, защита проекта в виде презентации.

# Формы аттестации

Основным критерием освоения программы является активное участие в практической деятельности, по сборке и программированию роботов. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней группой обучающихся.

По окончании теоретической части проводится промежуточная аттестация в форме публичных ответов, опросов и бесед.

Контроль усвоения обучающимися программы осуществляется посредством наблюдения и отслеживания динамики развития обучающегося в виде учѐта результатов по итогам выполнения отдельных заданий, в том числе защиты проектной работы.

# Комплекс организационно-педагогических условий

**Методическое обеспечение**

Основные задачи программы - привлечь детей к конструкторской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Умения и навыки приобретаются только опытным путѐм. В образовательном процессе используются различные методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ и т.д.)

* наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
* практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.) Программа курса включает групповые формы работы обучающихся.

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества, наставничества.

Реализация программы предполагает использование безопасных материально-технических условий, контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК и электронными устройствами, через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

# Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

* кабинет размером в соответствии с СанПин 2.4. 3648-20;
* столы и стулья, для педагога и обучающихся в соответствии с СанПин 2.4. 3648-20;
* шкафы для хранения наборов LEGO;
* компьютерное оборудование - персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО - Lego Mindestorm EV3;
* мультимедийное оборудование;
* смартфон - с установленным программным обеспечением Lego Mindestorm EV3;
* наборы Lego Mindestorm Education EV3 - 3 шт.
* методическая литература, справочники, видеоматериалы; презентации по робототехнике.

**Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ n/n** | **Число** | **Время проведения занятия** | **Количество часов** | **Тема занятия** | **Место проведения** | **Форма контроля** |
| 1.  **2.**  **3.**  **4.** |  |  | 4 | Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей. | Учебный кабинет № 16 (кабинет математики) | Лекция, дискуссия, опрос.  Лекция, опрос, наблюдение, сборка деталей. |
| **5.**  **6.**  **7.** |  |  | 3 | Освоение и изучение интерфейса программы LEGO Mindstorms EV3, при помощи ноутбуков. | Учебный кабинет № 16 (кабинет математики) | Лекция, видеопрезентация.  Практическая работа. |
| **8.**  **9.** |  |  | 2 | Сборка конструкции роботов LEGO Mindstorms EV3:  «Гиробой», «Сортировщик цветов», «Щенок», «Робот- танк» | Учебный кабинет № 16 (кабинет математики) | Практическая, самостоятельная работа. |
| **10.**  **11.** |  |  | 2 | Сборка конструкции роботов LEGO Mindstorms EV3:  «Гиробой», «Сортировщик цветов», «Щенок», «Робот-танк | Учебный кабинет № 16 (кабинет математики) | Практическая, самостоятельная работа. |
| **12-13** |  |  | 2 | Изучение возможности среды программирования, создание программу для будущего проекта. Перенос программы на робота и исправление возможных недочетов. | Учебный кабинет № 16 (кабинет математики) | Лекция, видеопрезентация, практическая работа |
| **14-15** |  |  | 2 | Изучение возможности среды программирования, создание программу для будущего проекта. Перенос программы на робота и исправление возможных недочетов.. | Учебный кабинет № 16 (кабинет математики) | Лекция, видеопрезентация, практическая работа |
| **16** |  |  | 1 | Защита проекта. Итоговый контроль. | Учебный кабинет № 16 (кабинет математики) | Демонстрация возможностей робота, защита проекта. |

**Оценочные материалы**

На протяжении всего процесса обучения осуществляется педагогический мониторинг с использованием промежуточной и итоговой диагностики.

Предполагается применение различных методов оценки: наблюдение за обучающимися, изучение результатов их деятельности, отдельные поручения, беседы, защита проекта, демонстрация возможностей программируемого робота, организации выставки лучших работ.

***Личностными*** результатами 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 является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

* определять, различать и называть детали конструктора
* конструировать по условиям, заданным взрослым, 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 всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

* 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 учителя;

Коммуникативные УУД:

* уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
* уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

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

* простейшие основы механики;
* виды конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
* технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
* с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
* реализовывать творческий замысел.

# Показатели образовательных результатов

Защита итоговых проектов WeDo, видеороликов «Построй свою историю»;

* Участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту на школьном уровне;

Участие в научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ) различного уровня;

* Развитие познавательных умений и навыков учащихся;
* Умение ориентироваться в информационном пространстве;
* Умение самостоятельно конструировать свои знания;  Умение критически мыслить;
* Проверка проектов в среде LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их защита;
* Участие в соревнованиях по образовательной робототехнике различного уровня

# Список используемой литературы для педагогов

1. Методическое пособие для учителя: Перво Робот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2006. –66 с.
2. Селезнева Г.А. Сборник материалов «Игры» для руководителей Центров развивающих игр (Леготека). М., 2007.

2. Т. В. Лусс «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО» - М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2009. 3.А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина «Уроки

Лего – конструирования в школе». Методическое пособие. – М.,Бином. Лаборатория знаний, 2011.

1. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника: История и перспективы. — М.: Наука; Изд-во МАИ, 2003. - 349 с.
2. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software> Программное обеспечение для создания программ на контроллере из набора Lego Mindstorms EV3.
3. [https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/](https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf) [ev3\_user\_guide\_education.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf) - Руководство по Lego Mindstorms EV3.
4. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3> - Официальная страница с информацией о наборе Lego Mindstorms EV3.
5. [http://www.nxtprograms.com](http://www.nxtprograms.com/) . Современные модели роботов NXT.
6. [http://www.prorobot.ru](http://www.prorobot.ru/). Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
7. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280&program_blocks)

# Список используемой литературы для детей

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / <http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html>
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\_content&view=](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view) category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280&program_blocks)
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2655>
7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
8. Материалы сайтов <http://www.prorobot.ru/lego.php> <http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot> <http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html> <http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM> <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928> <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681> <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

# Список используемой литературы для родителей

1. Ананьевский М. С., Болтунов Г. И., Зайцев Ю. Е., Матвеев А. С., Фрадков А. Л., Шиегин В. В. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. Под ред. Фрадкова А. Л., Ананьевского М. С. СПб.: Наука, 2006.
2. Boogaarts M., Torok R., Daudelin J., et al. The LEGO Mindstorms NXT Idea Book. San Francisco: No Starch Press, 2007.