

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Большелычакская средняя школа»
Фроловского муниципального района
Волгоградской области

РАССМОТРЕНО
на заседании
методического совета
протокол № 6 от «29» 07 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МОУ «Большелычакская СШ»
 А.С. Воловатов/
приказ № 31 от «30» 07 2020 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Мир Arduino»
(для детей 13-17 лет).
Срок реализации программы – 1 год.

Автор-составитель:
Водолазов Евгений Владимирович,
учитель математики,
информатики.

х. Большой Лычак, 2020

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования».

Пояснительная записка

Программа разработана с учетом Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепции развития дополнительного образования детей, СанПиН 2.4.4.3172-14, письма Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»), приказа Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Направленность (профиль) программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Мир Arduino» имеет техническую направленность. Программа предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях Лего-конструирования.

Актуальность программы

В современном мире область применения робототехники в различных сферах деятельности человека очень широкая и не перестает расти. Применение роботов позволяет значительно снизить участие человека в тяжелой и опасной работе. Например, работа в оборонных, химических, атомных сферах, тушение пожаров без помощи оператора, выполнение спасательных операций или передвижение по заранее неизвестной местности.

Постепенно роботы входят и в обычную жизнь человека. Использование мобильных роботов позволяет удовлетворять каждодневные потребности: роботы–сиделки, роботы–нянечки, роботы–домработницы и т. д. Как следствие современное общество очень нуждается в грамотных специалистах в этой области.

Информатизация всех сфер общества, интенсификация учебной деятельности определяют процесс модернизации и новое видение роли основного общего образования. Целью политики модернизации в среднесрочной перспективе, как отмечалось в Федеральной программе развития образования на ближайшие годы, является «обеспечение конкурентоспособности России на мировом уровне». Правительственная стратегия модернизации образования предполагает обновление содержания образования на основе «ключевых компетенций», которые в личностном плане проявляются как компетентности. Обучающийся должен не вообще получать образование, а достигнуть некоторого уровня компетентности в способах жизнедеятельности в человеческом обществе, чтобы оправдать социальные ожидания нашего государства о становлении нового работника, обладающего потребностью творчески решать сложные профессиональные задачи. Такую компетентностную стратегию образования легко реализовать в образовательной среде робототехника.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника занимает существенное место как в школьном так и в университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов.

Образовательная робототехника это новая, актуальная педагогическая технология, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн.

Вне зависимости от того, какой профессиональный путь изберет сегодняшний школьник в будущем, его работа так или иначе будет связана с использованием новейших технологий. Современное первоклассное образование тесно связано с применением информационных разработок и робототехники, востребованных для решения задач широкого профиля. Такое взаимодействие обеспечивает условия для организации инновационной деятельности, развития научно-технического потенциала, стимуляции социальной активности как в отдельном общеобразовательном учреждении, так и в масштабах государства.

Педагогическая целесообразность

Новые стандарты обучения обладают отличительной особенностью - ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик ученика. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Использование роботов делает процесс обучения более интересным и понятным. Ученик лучше разбирается в том, что создал и увидел сам.

Педагоги, использующие, в своей практике робототехнику могут достигнуть целого комплекса образовательных целей:

- коллективная выработка идей;
- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- проведение систематических наблюдений и изменений;
- логическое мышление и программирование заданного поведения модели;
- установление причинно – следственных связей;
- написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта;
- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
- анализ результатов и поиск новых решений.

Отличительные особенности программы

В распоряжение детей предоставляются конструкторы, оснащенные различным контроллерами: на базе микропроцессоров Arduino и наборами датчиков, позволяющие создавать программируемые модели роботов. С их помощью обучающийся может запрограммировать робота (Умную машинку) на выполнение определенных функций. Благодаря датчикам, созданные конструкции реагируют на окружающий мир. Специальное программное обеспечение позволяет организовать отдельные модули на основе процессора в распределенные сети, где имеется способность связываться друг с

другом и обмениваться данными, что невозможно получить при использовании иных робототехнических платформ.

По завершении курса занятий по робототехнике, либо, как самостоятельное научное мероприятие, планируется проведение серии мастер-классов, главным мероприятием которого является обязательно научно-практическая конференция, разработки и презентации моделей роботов, тематические конкурсы, защита творческих проектов.

Адресат программы

Программа рассчитана на детей 13 — 17 лет.

В объединение принимаются учащиеся, проявляющие интерес к занятиям электротехникой и программированием, на основании заявлений от родителей (законных представителей).

13 лет - это переходный возраст, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их. Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы с Arduino базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, учащиеся с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Дети 14-17 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток теперь тяготеет к конкретным, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит открытие мира психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к самообразованию, причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой

деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

Уровень освоения содержания образования – базовый.

Объем и срок реализации программы – 1 год (68 часов).

Занятия группы проходят: 2 раза в неделю по 1 академическому часу. Продолжительность занятий 40 минут. Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования детей.

Наполняемость группы — от 18 до 30 человек.

Форма обучения – очная (групповая).

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: формирование творческих и научно-технических компетенций обучающихся на основе конструирования и программирования роботов Arduino.

Задачи программы:

Предметные:

- Познакомить учащихся с содержанием образовательного конструктора «Arduino», названиями основных деталей конструктора «Arduino»;
- Обучить основным приемам, принципам конструирования и моделирования;
- Научить созданию моделей трех основных видов конструирования: по образцу, условиям, замыслу;

Личностные:

- Повысить мотивацию учащихся к изобретательству, стремлению достижения цели;
- Воспитывать самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе;
- Формировать коммуникативную культуру;
- Воспитать толерантное мышление.

Метапредметные

- Сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- Сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;
- Создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества.

Учебно-тематический план

№	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	1	1	Индивидуальный опрос
2	Основы радиоэлектроники	1	1		Опрос, наблюдение
3	Схема. Условно – графическое изображение	2	1	1	Опрос, практическое задание
4	Принципиальная электрическая схема	2	1	1	Опрос, практическое задание.
5	Электроприводы. Редукторы	1	1		Опрос, практическое задание.
6	Непрограммируемые роботы	2	1	1	Опрос, наблюдение
7	Микроконтроллер	2	1	1	Индивидуальный опрос, практическое задание.
8	Интерфейс работы с Arduino	2	1	1	Опрос, наблюдение
9	Свет и звук	4	1	3	Индивидуальный опрос, практическое задание.
10	Управление	4	1	3	Выставка, соревнование
11	Сервопривод	2	1	1	Опрос, наблюдение
12	Датчики расстояния	5	1	4	Опрос, практическое задание.
13	Датчики и модули	6	1	5	Опрос, практические задания.
14	Драйвер двигателя	4	1	3	Опрос, практическое задание.
15	Линейная программа	3	1	2	Опрос, практическое

					задание.
16	Разветвляющаяся программа	5	1	4	Опрос, наблюдение
17	Умный робот	7	1	6	Опрос, практические задания.
18	Проект «Мой робот»	10		10	Практическое задание, соревнование
19	Демонстрация моделей	4		4	Выставка, соревнование
	Итого:	68	17	51	

1.3 Содержание программы

Тема 1. Введение

Правила поведения при работе с микросхемами.

Инструктаж по ТБ Вводное занятие.

Тема 2. Основы радиоэлектроники

Теория: Понятие электрический ток, напряжение, сила тока, закон Ома.

Практика: знакомство с мультиметром. Какие детали для этого используются и какой способ крепления.

Тема 3. Схема. Условно – графическое изображение

Теория : Знакомство с радиоэлементами, изображениями на схеме.

Практика: Сборка моделей по схемам.

Тема 4. Принципиальная электрическая схема.

Теория: ознакомление с электрической схемой.

Практика: Составление принципиальной электрической схемы, монтаж и отладка.

Тема 5. Электроприводы. Редукторы

Теория: обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей. Способы передачи движения. Понятие о редукторах.

Практика: сборка моделей по схемам.

Тема 6. Непрограммируемые роботы Роботы на транзисторах. Знакомство с микросхемой L293D, L298N и ее возможностями.

Тема 7. Микроконтроллер

Теория : Знакомство с микроконтроллером Arduino

Практика: использование микроконтроллера для электрической цепи.

Тема 8. Интерфейс работы с Arduino

Теория : обзор среды разработки Arduino

Практика: пошаговое освоение среды разработки.

Тема 9. Свет и звук.

Теория: знакомство с датчиками, принципы подключения

Практика : Подключение светодиодов, семисегментного индикатора, ЖК дисплея и пьезоэлемента.

Тема 10. Управление

Теория: обзор схем подключения кнопок и джойстика.

Практика: подключение кнопок и джойстика.

Тема 11. Сервопривод

Теория : изучение сервопривода.

Практика: Подключение и программирование.

Тема 12. Датчики расстояния

Теория: Знакомство с датчиками измерения расстояния.

Практика: Соединение датчиков расстояния и сервоприводов, поворот в определенную сторону.

Тема 13. Датчики и модули

Теория: Знакомство с датчиками температуры, влажности.

Практика: Подключение Wi-Fi и Bluetooth модулей.

Тема 14. Драйвер двигателя.

Теория: Знакомство с драйвером двигателя.

Практика: сборка конструкций с применением электродвигателей.

Тема 15. Линейная программа

Практика: Сборка простой модели. Движение вперед назад.

Тема 16. Разветвляющаяся программа

Практика: Сборка модели, движущейся по линии.

Тема 17. Умный робот

Практика: сборка модели с сервоприводом и ультразвуковым датчиком, объезжающим препятствия.

Тема 18. Проект «Мой робот»

Сборка собственной модели.

Тема 19. Демонстрация моделей

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

Практика: Создаются модели, составляются программы управления.

1.4 Планируемые результаты:

Предметные:

- Учащиеся будут знать комплектацию, получат навыки работы с конструктором «Arduino», освоят терминологию деталей;
- Освоят основные приемы и принципы электротехники и программирования;
- Научатся создавать модели по образцу, условиям, замыслу;

Личностные:

- Примут участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.
- Повысится мотивация обучающихся к изобретательству, стремление к достижению цели, способность доводить начатое дело до конца;
- Будут развиты самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе;
- Сформируется коммуникативная культура, толерантное мышление.

Метапредметные:

- Учащиеся проявят интерес к занятиям с «Arduino» – конструктором;

- Повысится уровень развития логического и творческого мышления, пространственного воображения;
- Научаться работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Раздел № 2 "Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации"

Календарный учебный график программы

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Каникулы	Количество учебных недель	Количество учебных часов
1 год	01.09	31.05	23.10-04.11.2020 30.12.20 — 10.01.21 24.03 — 01.04.21 01.06 - 31.08.2021	34	68

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Средства, необходимые для реализации программы:

Дидактические:

- Учебные ресурсы в интернете;
- Презентации.

Материально-технические:

- Учебная аудитория, соответствующая требованиям санитарных норм и правил;
- Наборы конструктора Arduino;
- Компьютер, имеющий подключение к сети Интернет;
- Интерактивная доска или проектор с экраном;
- Принтер.

Информационное обеспечение

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

https://www.youtube.com/watch?v=bO_jN0Lpz3Q&list=PLfDmj22jP9S759DT250VVzfZs_4VnJqLa

<https://www.youtube.com/watch?v=Db0rsnAbekI>

<http://smart-el.ru/?p=466>

<https://www.youtube.com/watch?v=QhpKSI74XSk>

<https://www.youtube.com/watch?v=V5hB1TsoloE>

Формы аттестации

Контроль и оценка планируемых результатов. Сроки контрольных процедур.

Промежуточная аттестация по курсу «Мир Arduino» проводится в форме защиты проекта «Мой робот»: демонстрация работы робота, актуализация его существования, ответы на вопросы (задавание вопросов по тематике чужого проекта) других учеников.

Оценки Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Учащийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Учащийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Учащийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами	Четко и безопасно работает инструментами
Способность изготовления моделей, сборки схем	Не может изготовить модель по схеме без помощи педагога	Может изготовить модель по схемам при подсказке педагога	Способен самостоятельно изготовить модель по заданным схемам
Степень самостоятельности сбора электротехнических схем	Требуются постоянные пояснения педагога при сборке и программировании	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Проектная деятельность позволяет закрепить, расширить и углубить полученные на уроках знания, создаёт условия для творческого развития детей, формирования позитивной самооценки, навыков совместной деятельности с взрослыми и сверстниками, умений сотрудничать друг с другом, совместно планировать свои действия и реализовывать планы, вести поиск и систематизировать нужную информацию. Это стимулирует развитие познавательных интересов школьников, стремления к постоянному расширению знаний, совершенствованию освоенных способов действий.

Предметное содержание программы направлено на последовательное формирование и отработку универсальных учебных действий, развитие логического мышления, пространственного воображения.

Содержание программы предоставляет значительные возможности для развития умений работать в паре или в группе, формирования умений распределять роли и обязанности, сотрудничать и согласовывать свои действия с действиями товарищей, оценивать.

Программа позволяет развивать психические познавательные процессы: память, внимание, зрительное восприятие, воображение. Каждый раздел охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри раздела разбивка по времени изучения производится учителем самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана.

Методы организации и проведения занятий.

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (*рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы*);
- б) наглядные методы (*демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии*);
- в) практические методы (*упражнения, задачи*).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

- а) методы учебной работы под руководством учителя;
- б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

Методы стимулирования и мотивации деятельности

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т. д.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Задания выполняются с использованием робототехнического конструктора. При этом ученики не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые инженерно-технологические навыки.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности тренировочные упражнения, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких упражнений в работе может варьироваться.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний учащихся.

Выполнение тренировочных упражнений и тестирование способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

Список литературы

Для педагога:

1. Бусова С. Ю. Особенности внедрения образовательной робототехники в образовательном учреждении (из опыта работы МОУ СОШ № 54 г. Волгограда) // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы IV междунар. науч. конф., 2013. С. 218–220
2. Вагнер К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, 2013. № 74-2. С. 17–19
3. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001
4. «Основы программирования микроконтроллеров». Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва, 2015
5. Сэнд У., Сэнд К. “Hello World!” Занимательное программирование.— СПб.: Питер, 2016. – 400 с.
6. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.

Для детей и родителей:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012
2. Никитина Т. В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников. - Челябинск: Издательство Челябинского государственного педагогического университета, 2014
3. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010
4. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.

Электронные ресурсы:

1. Бесплатный курс по программированию с нуля <http://pythontutor.ru> (дата обращения: 04.05.2020)
2. «Быстрый старт. Первые шаги по освоению ARDUINO–набор конструктор начинающего изобретателя», учебник для стартового набора «Ардуино», MaxKit.ru, <https://ru.scribd.com/doc/314826442/Быстрые-старт-Первые-шаги-по-освоению-ARDUINO-2015-pdf> (дата обращения: 04.05.2020)
3. Дистанционный курс на сайте [amperka.ru](http://wiki.amperka.ru) <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino> (дата обращения: 04.05.2020)
4. Дистанционный курс на сайте [amperka.ru](http://wiki.amperka.ru) <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino> (дата обращения: 04.05.2020)

5. Методические материалы к урокам по ардуино <http://wiki.amperka.ru> (дата обращения: 04.05.2020)
6. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/> (дата обращения: 04.05.2020)
7. Сайт Arduino, do it! <https://sites.google.com/site/arduinodoit> (дата обращения: 04.05.2020)
8. Шамснева Г. Р. Развитие научно-технического творчества обучающихся средствами робототехники // Робототехника в школе: сайт учителя информатики [Электронный ресурс]. URL: <http://shamsieva.lschoo6.edusite.ru/p7aa1.html> (дата обращения: 04.05.2020)