

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Станция юных техников г. Азова
346780, г.Азов, ул.Ленинградская № 37, тел/факс 8(863-42) 4-05-96,
E-mail: - sut-azov@mail.ru

Принята на заседании
Педагогического совета
МБУ ДО СЮТ г.Азова
Протокол № 1 от 30 августа 2022 г



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО СЮТ г.Азова
Санникова Т.Б.
Приказ № 46 от 31 августа 2022 г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Робототехника»

Срок реализации программы – 3 года
Возраст обучающихся 9 - 17 лет

педагог дополнительного образования

Санников А.А.

г. Азов
2022 год

Принята на заседании
Методического Совета СЮТ
Протокол № 1 от «28 августа» 2020г.
Председатель МС _____
Ковтун Л.И.

УТВЕРЖДАЮ: _____
Директор МБУ ДО СЮТ г.Азова
_____ Санникова Т.Б.
Протокол Педсовета СЮТ №1
от «30» августа 2020г.
Приказ №__ от _____ 2020 г

Образовательная программа

«Робототехника»

Направленность деятельности –научно-техническая.

Срок реализации программы –3 года

Возраст обучающихся 9 - 17 лет

педагог дополнительного образования

Санников А.А.

г.Азов

2020 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основное назначение программы состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Программа рассчитана на учащихся от 9 до 17 лет и рассчитана на 3 года обучения.

Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов. Содержание и структура программы «Основы робототехники» направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Цель: научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а педагог в образовательном процессе выступает тьютором. Программное обеспечение отличается дружественным интерфейсом, позволяющим ребенку самостоятельно осваивать программирование. Каждое занятие - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных ребятами или группами. Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением,

структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике. Программа «Основы робототехники» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Актуальность: Все нарастающий приток техники, невиданная прежде скорость ее обновления, ставят перед педагогами новые задачи. Технология – не сумма конкретных сведений, а подход к решению разнообразных задач, в том числе и производственных. Знания, умения и навыки, связанные с решением поставленных практических задач, приобретают все большую важность для современного человека. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора, позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. С помощью конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 дети строят модели или механические устройства, выполняют физические эксперименты, осваивают основы моделирования, конструирования и программирования. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие

решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь. **Содержание и структура программы** направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования, кроме этого, дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительные особенности программы Изучение образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Дети получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGO MINDSTORMS® Education EV3, новое поколение ЛЕГО роботов для работы с детьми, продолжают 15-летнюю историю роботов ЛЕГО, применяемых для образовательных целей. Платформа EV3 была разработана в содружестве с более чем 800 преподавателями со всего мира и, таким образом, является наиболее продвинутой средой для обучения информатике, физике, технологии, конструированию и математике в процессе работы с датчиками, моторами, программным обеспечением и самим микрокомпьютером EV3. С помощью EV3 ученики смогут собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за 45 минут, то есть в течение одного стандартного занятия. Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education MINDSTORMS. Встроенная в программное обеспечение электронная тетрадь позволит ученикам с легкостью фиксировать свои успехи на протяжении всех занятий, а преподавателям следить за работой своих подопечных и проводить оценку проделанной работы. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education MINDSTORMS, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому

неподготовленному ученику, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Цель программы Развитие научно-технических способностей подростков и юношества в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

Задачи программы

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств; – научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность; – содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе; – воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.

Возраст учащихся Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 9 до 17 лет. В коллективе могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Условия формирования групп: разновозрастные.

Набор на второй, третий и четвертый годы обучения на основаниях результатов тестирования, наличия базовых знаний, собеседования.

Срок реализации

Продолжительность образовательного процесса 3 года:

1-й год – 165;

2-й год– 321;

3-й год – 321;

Программа будет корректироваться и модернизироваться.

Форма организации деятельности детей на занятии индивидуально-групповая.

Основные принципы обучения:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Формы организации образовательного процесса:

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы “Основы робототехники”, особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса:

— **Учебные занятия** (основа – познавательная деятельность) Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации занятия по теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие уроки, входящие в состав программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяет дать обучающимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

— **Обобщающая лекция-практикум** демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

— **Рассказ-показ** осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

— **Учебная беседа** применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы. Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

— **Дебаты**, формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

— **Самостоятельная работа** (основа – познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога) Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как: Групповое самообучение– обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи. Самоорганизующийся коллектив–проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта. Профессиональные пробы Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

Работа в режиме on-line (основа – познавательная и коммуникативная деятельность) Индивидуальные консультации в режиме on-line. Данная форма организации образовательного процесса позволяет оперативно оказывать индивидуальную помощь обучающимся по освоению отдельных тем или разделов программы, а также в углубленном изучении предмета.

Основные методы обучения.

В образовательной программе «Основы робототехники» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие

особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым. **Креативные методы** обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системечто-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

Метод рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Метод самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

Для контроля:

Метод предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

Метод текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов);

Метод тематический (билеты, тесты);

Метод итоговый (соревнования).

Условия реализации программы. Для успешной реализации образовательной программы “Основы робототехники” необходимо:

наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехником (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий; 7 базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3(45544); 3 ресурсный набор LEGO MINDSTORMS® Education EV3 (45560); 7 ноутбуков или ПК.

Ожидаемые результаты изучения курса

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

В области воспитания:

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- развитие коммуникативных качеств;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи.

В области конструирования, моделирования и программирования:

- знание основных принципов механической передачи движения;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Дистанционное обучение

В случае возникновения ситуации, при котором придётся реализовывать программу обучения удалённо, для этого на сайте (azov-sut.ru) создан специальный раздел. На сайте уже загружены учебные материалы, есть ссылки для скачивания необходимых для дистанционной работы программ, раздел с мультимедийной галереей, где есть видео, иллюстрации и тестовые блоки учебных материалов и прошлых работ учеников. Туда же выкладывается

расписания, с гиперссылками ведущим к заданиям для домашней работы.
Коммуникация с учениками осуществляется при помощи всех доступных для них мультимедийных средств связи.

Учебно-тематический план 1 год обучения:

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
	Раздел: Введение в Робототехнику.			
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2,5	1,5	1
	Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.			
2	Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.	10	4	6
3	Версии комплектов EV3. Обзор содержимого робототехнического комплекта.	5	2	3
4	Обзор среды программирования.	15	7,5	7,5
	Раздел: Программирование робота.			
5	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	22,5	7,5	15
6	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	10	2	8
	Раздел: Программные структуры.			
7	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы	10	6	4
8	Структура “Переключатель”.	10	6	4
	Раздел: Работа с датчиками			
9	Датчик касания.	8	3	5
10	Датчик цвета.	8	3	5
11	Датчик гироскоп.	5	2	3
12	Датчик ультразвука	10	3	7
13	Инфракрасный датчик.	10	3	7
14	Датчик определения угла/количества оборотов	2,5	1	1,5
15	Подготовка к конкурсам и соревнованиям	6,5	1,5	5
	Раздел: Основные виды конкурсов и соревнований по робототехнике и элементы заданий.			
16.	Соревнования “Сумо”.	6	1	5
17	Программирование движения по линии. Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии и др.	6	1	5
18	Соревнования “Кегельринг”.	6	1	5
19	Подготовка к региональным мероприятиям.	6	1	5
20	Внутренние соревнования	6	1	5

		ИТОГО:	165	58	107
--	--	---------------	------------	-----------	------------

Содержание программы 1 год обучения.

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков. Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USBпорта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семьёю роботами посредством Bluetooth). Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчика.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Тема: Обзор среды программирования. Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB соединение. Bluetooth соединение. WiFiсоединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Раздел: Программирование робота.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков (Action).

Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotor и MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора.

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком. Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран. Задания для самостоятельной работы. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы. Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура “Переключатель”. Если-то. Блок “Переключатель”.

Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с датчиками.

Тема: Датчик касания. Палитра программирования Датчик. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик цвета. Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения

интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик гироскоп. Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик ультразвука. Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Инфракрасный датчик. Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов. Программный блок датчика вращения. Сброс. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к конкурсам и соревнованиям. Знакомство с регламентом конкурсов «Я изобретатель», «Шаг в будущее» и другими, областных соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг- квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Сумо”. Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии. Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг”(дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и

подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Соревнования “Кегельринг”. Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным мероприятиям. Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида мероприятия. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.

Тема: Внутренние соревнования. Подготовка. Соревнования. Результаты.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

По окончании курса обучения учащиеся должны

Знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструктора;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;
- соблюдения безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

Учебно-тематический план 2 год обучения.

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
	Раздел: Введение в Робототехнику.			
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	3	3	0
2	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка	27	9	18
	Раздел: Логические операции			
3	Логические переменные	18	6	12
4	Типы логических операций с данными.	18	6	12
5	Логические операции «И», «Или»	18	6	12
6	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	18	6	12
7	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	18	6	12
	Раздел: Работа с массивами.			
8	Типы массивов. Работа с массивами	30	9	21
9	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	30	9	21
10	Логическое сложение	21	6	15
11	Подготовка к районным соревнованиям	9	3	6
	Раздел: Работа с нестандартными датчиками.			
12	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мульти датчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	30	15	15
	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.			
13	Кубический регулятор.	9	3	6
14	Внутренние соревнования	12	6	6
	Раздел: Соревнования			
15	Тренировки WRO	6	3	3
16	Соревнования WRO	6	0	6
17	Тренировки РОБОФИНИКС	6	3	3

18	Соревнования РОБОФИНИКС	6	0	6
19	Свободная категория.	6	0	6
	Раздел: Соревнования			
20	Регламенты областных соревнований	6	3	3
21	Соревнования	12	3	9
22	Подготовка к региональным соревнованиям	12	3	9
	ИТОГО:	321	102	219

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

Раздел: Логические операции.

Тема: Логические переменные. Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Типы логических операций с данными. Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Тема: Логические операции «И», «Или» Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Применение на практике. Определение Модальной логики, применение на практике. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле. Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Логические операции.

Тема: Типы массивов. Работа с массивами. Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

Тема: Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы. Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логическое сложение. Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к соревнованиям. Подготовка к соревнованиям. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с не стандартными датчиками.

Тема: Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Кубический регулятор. Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Внутренние соревнования Примиение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков. Раздел: Соревнования WRO

Тема: Рассмотрение регламентов WRO Рассмотрение регламентов World Robot Olympiad соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема: Основная категория, младшая группа Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи младшей группы.

Тема: Основная категория, средняя группа Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи средней группы.

Тема: Основная категория, средняя группа Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи старшей группы.

Тема: Свободная категория. Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи свободной категории.

Раздел: Соревнования

Тема: Рассмотрение регламентов. Рассмотрение регламентов FirstLegoLeague соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач. **Тема: Соревнования** Подготовка и соревнования по правилам соответствующего года. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям. Подготовка к региональным соревнованиям по WRO, FLL и других видов. Задания для самостоятельной работы.

Формы подведения итога реализации программы

- защита итоговых проектов;
- участие в конкурсах проектов;
- участие в городских, областных и других уровнях научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ).

Итоговые требования к уровню подготовки обучающихся по данной программе:

Учащийся должен знать/понимать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров);
- основные источники информации;
- виды информации и способы её представления;
- основные информационные объекты и действия над ними;
- назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода и обработки информации;
- правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);

- создавать и запускать программы для забавных механизмов;
- основные понятия, используемые в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- поиска, преобразования, хранения и применения информации (в том числе с использованием компьютера) для решения различных задач;
- использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;
- соблюдения правил личной гигиены и безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

Учебно-тематический план 3 год обучения.

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
	Раздел: Основные понятия микроэлектроники			
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	6	3	3
2	Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Теоретические основы электроники.	15	9	6
	Раздел: Основные принципы программирования микроконтроллеров			
3	Программирование Arduino	15	6	9
4	Логические переменные и конструкции	15	6	9
6	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	15	6	9
7	Применение массивов	15	6	9
	Раздел: Датчики для микроконтроллера			
8	Сенсоры. Датчики Arduino.	30	15	15
9	Подключение различных датчиков к Arduino	12	6	6
10	Промежуточная аттестация по пройденному материалу.	6	3	3
	Раздел: Практическое применение микроконтроллеров.			
12	Цифровые индикаторы. Применение массивов	15	6	9
	Работа со звуком	9	3	6
	Библиотеки	12	6	6
	LCD-экраны (жидкокристаллические экраны). Управление микроконтроллерами через USB.	9	3	6
	Двигатели. Типы. Управление двигателями.	9	3	6
	Регистрация данных на SD и Micro-SD карты.	9	3	6
	Беспроводная связь	6	3	3
	Раздел: Альтернативные платы			
13	Знакомство с альтернативными платами	24	12	12
14	Проекты электронного со сторонними датчиками и платами.	30	12	18
	Раздел: Проектная работа			
15	Работа над собственным творческим проектом	90	30	60

	автономного электронного устройства			
16	Итоговая презентация проектов (конференция).	9	0	9
	ИТОГО:	321	141	180

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Предмет изучения: принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе контроллера Arduino.

Определён перечень практических работ, выполняемых учащимися. Программа содействует сохранению единого образовательного пространства, предоставляет широкие возможности для реализации различных подходов к построению учебного курса.

Цели программы:

Повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования, понимание важности междисциплинарных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

Уметь до работающей модели, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности. Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Предметные образовательные результаты:

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных,

электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота;
- Способность применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов;
- Владение основами разработки функциональных схем;

Результаты обучения (требования к уровню подготовки обучающихся)

Учащиеся должны использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности: создавать реально действующие модели устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу создавать программы на компьютере для различных устройств; корректировать программы при необходимости; демонстрировать технические возможности устройств.

Литература

1. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. –150 стр
2. LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1992. -23 pag.
3. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
4. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
5. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//[http://lego.rkc- 74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17](http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17), Пермь, 2011 г.
6. «Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>
8. «Программа робототехника» - <http://www.russianrobotics.ru>
9. «First Tech Challenge» - <http://www.usfirst.org/roboticsprograms>. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009-2012 / © Перевод: А. Федулеев, 2012
11. Официальный сайт RobotC - <http://robotc.ru>
12. Использование LEGO – роботов в инженерных проектах школьников.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575813

Владелец Санникова Татьяна Борисовна

Действителен с 29.04.2022 по 29.04.2023