

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

## 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 – 216;

2-й год– 288;

3-й год – 324;

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 так же 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 поставлено 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 системе что-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, оргтехникой (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий; 7 базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 (45544); 7 ресурсных наборов 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 расписание, 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
<b>Раздел: Введение в Робототехнику.</b>				
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	6	3	3
2	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка	6	2	4
<b>Раздел: Логические операции</b>				
3	Логические переменные	9	3	6
4	Типы логических операций с данными.	9	3	6
5	Логические операции «И», «Или»	9	3	6
6	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	9	3	6
7	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	9	3	6
<b>Раздел: Работа с массивами.</b>				
8	Типы массивов. Работа с массивами	9	3	6
9	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	9	3	6
10	Логическое сложение	9	3	6
11	Подготовка к районным соревнованиям	9	3	6
<b>Раздел: Работа с нестандартными датчиками.</b>				
12	Датчики: гироскоп, аксерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	15	5	10
<b>Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.</b>				
13	Кубический регулятор.	9	3	6

14	Внутренние соревнования	6	1	5
	<b>Раздел: Соревнования WRO</b>			
15	Рассмотрение регламентов WR	9	3	6
16	Основная категория, младшая группа	9	3	6
17	Основная категория, средняя группа	9	3	6
18	Основная категория, старшая группа	9	3	6
19	Свободная категория.	9	3	6
	<b>Раздел: Соревнования FLL</b>			
20	Рассмотрение регламентов FLL	10	3	7
21	Соревнования FLL	12	2	10
22	Подготовка к региональным соревнованиям	26	4	22
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>65</b>	<b>151</b>

## 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.

**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** Примирение 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 FLL**

**Тема: Рассмотрение регламентов FLL** Рассмотрение регламентов FirstLegoLego соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач. **Тема: Соревнования FLL** 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 уровневых 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 2 год обучения.**

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
<b>Раздел: Основные понятия микроэлектроники</b>				
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	6	4	2
2	Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Теоретические основы электроники.	10	4	6
<b>Раздел: Основные принципы программирования микроконтроллеров</b>				
3	Программирование Arduino	30	12	18
4	Логические переменные и конструкции	16	6	10
6	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования	12	4	8
7	Применение массивов	12	4	8
<b>Раздел: Датчики для микроконтроллера</b>				
8	Сенсоры. Датчики Arduino.	16	4	12
9	Подключение различных датчиков к Arduino	18	8	10
10	Промежуточная аттестация по пройденному материалу	6	2	4

<b>Раздел: Практическое применение микроконтроллеров</b>				
12	Цифровые индикаторы. Применение массивов	16	6	10
13	Работа со звуком	10	4	6
14	Библиотеки	10	4	6
15	LCD-экраны(жидкокристаллические экраны). Управление микроконтроллерами через USB.	30	10	20
16	Двигатели. Типы. Управление двигателями.	16	6	10
17	Регистрация данных на SD и Micro-SD карты.	16	8	8
18	Беспроводная связь	12	4	8
<b>Раздел: Электронный текстиль</b>				
19	Знакомство с платой Arduino Lilypad.	10	4	6
20	Проекты электронного текстиля	8	4	4
<b>Раздел: Проектная работа</b>				
21	Работа над собственным творческим проектом Автономного электронного устройства	30	10	20
22	Итоговая презентация проектов (конференция).	4	2	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>288</b>		

**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 межпредметных 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.

### **Учебно-тематический план 3 год обучения.**

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
	<b>Раздел: Космическая промышленность.</b>			

1	Автономный мобильный робот – исследователь космической поверхности.	12	3	9
2	Управление роботом на подвесах в 3Д пространстве.	12	3	9
3	Программно-аппаратный комплекс для моделирования процесса автоматической стыковки спутников с машинным зрением.	12	3	9
4	Программно-аппаратный комплекс для моделирования космического двигателя на лазерной тяге.	12	3	9
5	BiosBox - автоматизированная система для проведения экспериментов с растениями.	12	3	9
	<b>Раздел: Экология и природопользование.</b>			
6	Мостовой сельскохозяйственный робот для обработки растений с различными периодами вегетации.	12	3	9
7	Сельскохозяйственный робот для точечной посадки семян с подкормкой и поливом.	12	3	9
8	Робот – беспилотник для мониторинга экологической ситуации и взятия проб.	12	3	9
9	Автоматическая система сортировки мусора в жилых домах.	12	3	9
	<b>Раздел: Транспорт.</b>			
10	Робот - кар	12	3	9
11	Робот – уборщик.	12	3	9
12	Робот – самолёт.	12	3	9
13	Робот – манипулятор с тремя степенями свободы.	12	3	9
14	Автоматическая сортировочная горка.	12	3	9
15	Роботизированный капсульный трубопровод для транспортировки особо ценных и хрупких грузов.	12	3	9
	<b>Раздел: Энергетика.</b>			
16	Умные сети. Поиск несанкционированного подключения.	12	3	9
17	Управление загрузкой сети.	12	3	9
18	Мобильный робот с машинным зрением для локального устранения разрывов сети.	12	3	9
19	Автономный мобильный робот для нахождения и устранения короткого замыкания в труднодоступных местах.	12	3	9
	<b>Раздел: Нефтехимия.</b>			
20	Роботизированные модели процесса отделения воды от нефти.	12	3	9
21	Автоматизация слива воды после отстоя.	12	3	9

22	Последующая фильтрация нефти.	12	3	9
23	Автоматизация процесса создания катализатора на сетчатой подложке для нефтепромышленности.	12	3	9
	<b>Раздел: Телекоммуникации.</b>			
24	Li-Fi-моделирование. Действующий макет.	12	3	9
	<b>Раздел: Фармакология.</b>	12	3	9
25	IT-аптека. Автоматизированная система для доставки лекарств.	12	3	9
26	Нано-робот для диагностики и уничтожения раковых клеток в тканях.	12	3	9
27	Очищение кровеносных сосудов от холестериновых бляшек и тромбов.	12	3	9
	<b>ИТОГО:</b>	<b>324</b>	<b>81</b>	<b>243</b>

### **Описание программы:**

Учебный план 3-го года обучения построен на проектной деятельности, которая поможет усвоить уже полученные знания и развить профессиональные компетенции, которые пригодятся в дальнейшем. В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления.

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующих интеграции знаний из различных предметных областей.

Все, что я познаю, я знаю, для чего это мне надо и где, и как я могу эти знания применить, — вот основной тезис современного метода проектов, который и привлекает многие образовательные системы, стремящиеся найти разумный баланс между академическими знаниями и прагматическими умениями.

**По своей структуре проектная деятельность представляет собой многоступенчатую систему взаимосвязанных этапов. Работа над любым типом проекта включает в себя четыре основных этапа:**

1. Планирование работы над проектом:

- *высказывание пожеланий и возможных путей разрешения спорных вопросов;*
- *обсуждение возникших идей;*
- *перечисление интересующих учащихся тем проектов;*
- *формулирование темы проекта для класса или группы учащихся.*

2. Аналитический этап (этап исследовательской работы учащихся и самостоятельного получения новых знаний):

- *уточнение намеченной цели задач;*
- *поиск и сбор информации с помощью специальной литературы, средств массовой информации, сети Интернет, использование собственных знаний и опыта учащихся;*
- *обмен информацией с другими лицами (учащимися, учителями, родителями, консультантами);*
- *интерпретация данных;*
- *сравнение полученных данных и отбор наиболее значимых.*

3. Этап обобщения (этап структурирования полученной информации и интеграции полученных знаний, умений, навыков):

- *систематизация полученных данных;*
- *построение общей логической схемы выводов для подтверждения итогов.*

4. Презентация полученных результатов (этап анализа исследовательской деятельности школьников):

- *осмысление полученных данных и способов достижения результата;*
- *презентации результатов работы над проектом.*

**Главными достоинствами проектного метода обучения, бесспорно, является следующее:**

Актуальность. В центре технологии - ученик, его активное участие, позволяющее применять приобретенные знания, умения и навыки, а также добывать эти знания самостоятельно;

Создание комфортной образовательной среды. Степень сотрудничества учитель-ученик, ученик-ученик становится фактором развития и самоопределения личности;

Дифференцированный подход. Тему проектов и способ его решения учащийся выбирает сам, с учётом своих интересов и возможностей. Это позволит учащемуся реализовать свой творческий потенциал. В результате чего решаются и многие задачи личностно ориентированного обучения;

Использование информационных технологий. Обработка информации и коммуникация всегда являлись и остаются основными видами учебной деятельности;

Формирование исследовательских умений;

Мотивирующий характер. право выбора, возможность самим контролировать процесс и сотрудничать с одноклассниками - всё это повышает мотивацию обучения.

*Приложение № 1 к ДООП «Робототехника»*

### **Летний модуль реализации программы.**

Летние каникулы этот благоприятный период для развития их творческого потенциала, совершенствования личностных возможностей, воплощения собственных планов, удовлетворения индивидуальных интересов в личностно значимых сферах деятельности. На этапе углубленного обучения по робототехнике важное значение приобретает

**Цель: Развитие интеллектуальных творческих способностей учащихся.  
Участие в разноуровневых конкурсах.**

#### **Задачи:**

Расширение знаний по образовательной области.

Отработка навыков коллективно-творческой деятельности.

Проведение конкурса по робототехнике для стационарных групп.

Организация оздоровительных и культурных мероприятий

- участия в мероприятиях летней оздоровительной кампании;
- организации внеаудиторных тематических занятий.

Для реализации летнего модуля программы составляется расписание занятий, позволяющее совмещать аудиторные занятия по образовательной программе и оздоровительные мероприятия.

Большая часть летнего модуля посвящена проведению научных исследований по заданным темам конкурсов и соревнований роботов. Опыт работы показал, что для детей наряду с занятиями любимым делом очень важно неформальное общение. С этой целью в план летнего модуля включены такие мероприятия как экскурсии в «Наукоград»; академию робототехники «Оптимус» и др..

А так же участие в городских спортивных мероприятиях по футболу, баскетболу, дартсу и др..

### **Итогом работы летнего модуля программы являются:**

- Результативное участия в конкурсах и соревнованиях по робототехнике различного уровня;
- Результаты участия в спортивно-оздоровительных мероприятиях летней оздоровительной кампании в городе;
- удовлетворенности работы летней модульной программы детьми и родителями по итогам анкетирования учащихся.

### **План работы летнего модуля:**

№ п/п	Название темы	
1	Праздник, посвященный Дню защиты детей Торжественное открытие летней оздоровительной кампании, участие в работе интерактивных площадках	3
2	Знакомство с новыми направлениями в развитии робототехники (просмотр видеороликов, участие в разработке социально значимых для нашего города тематических проектах)	6
3	Знакомство с регламентом Международного конкурса по робототехнике. Создание творческой группы по реализации конкурсных заданий.	3
4.	Работа над конкурсным заданием. Создание проектной документации, алгоритма решения поставленных задач. Конструирование. Испытания. Создание презентаций.	21
5.	Участие в интернет конкурсах по робототехнике.	9
6.	Свободное конструирование.	9
7.	Участие в городских спортивно-массовых и культурно-массовых мероприятиях	9
8	Экскурсии, походы	9
9	Подведение итогов.	3
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>

\* **Примечание:** *Содержание модуля летней работы по базовой программе «Робототехника» для каждого года обучения составляется после получения утвержденного Плана мероприятий по организации летней оздоровительной кампании, плана-графика областных мероприятий по техническому творчеству.*

### **Литература для педагога**

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>, Пермь, 2011 г.
6. «Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>
8. «Программа робототехника» - <http://www.russianrobotics.ru>
9. «FirstTechChallenge» - <http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc>
10. **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.

### **Литература для обучающихся.**

1. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов: mBot и mBlock Авторы: Григорьев Александр, Винницкий Юрий- 2018 г
2. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений, Автор: Леонид Тывес, 2018 г -200 стр
3. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 стр.
4. Роботы и игрушки своими руками, Издательство: Солон-Пресс, 2017, 196 стр

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>, Пермь, 2011 г.

6.«Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>

7.Официальный сайт RobotC - <http://robotc.ru>