



## СОДЕРЖАНИЕ

### **Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»**

1.1. Пояснительная записка.	3
1.2. Цели и задачи программы	9
1.3. Содержание программы	10
1.4. Планируемые результаты	15

### **Раздел №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»**

2.1. Календарный учебный график	16
2.2. Условия реализации программы	20
2.3. Формы контроля	21
2.4. Оценочные материалы	21
2.5. Методические материалы	23
2.6. Литература	25
2.7. Приложения	26

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Модульная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модифицированная программа *технической направленности* «Школа Робототехники» разработана на основе образовательной программы «ROBOT» Павленко В. В. в соответствии с методическими рекомендациями по разработке и оформлению ДОП. – М, 2019 и на основании следующих документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

*Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:*

- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от

05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

*Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:*

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

*Адаптированные программы:*

- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей инвалидов, с учетом их образовательных потребностей (письмо от 29.03.2016 № ВК-641/09);
- Устав МБОУ «Октябрьская средняя школа».

В наше время робототехники и компьютеризации, необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, сконструировать и запрограммировать.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами, один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника породила новые направления развития науки. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике - с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Во время занятий обучающиеся учатся проектировать, создавать и программировать роботов. В распоряжение детей предоставлены образовательные Лего-конструкторы серии LEGO Mindstorms, оснащенные специальными микропроцессорами, позволяющими создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающийся может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

*Дополнительность программы* в отсутствии предмета робототехники в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования, в необходимости организации пропедевтической подготовки младших школьников в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей совершить плавный переход к дисциплинам среднего звена образовательной организации - физике, биологии, технологии, информатике, геометрии.

#### ***Актуальность программы***

Робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности.

Программа «Школа робототехники» отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования - развитие научно-технического творчества детей младшего школьного возраста. Позволяет

развить кругозор младшего школьника и сформировать основы инженерного мышления, создать команду единомышленников, принять участие в соревнованиях и олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учащихся к получению знаний.

***Отличительные особенности программы:*** заключаются в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физические процессы, происходящие в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT. А так же в инженерной направленности обучения, основанной на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для младших школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

***Инновационность программы*** в использовании современных робототехнических систем, включающих в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. В использовании комплекта LEGO Mindstorms - конструктора (набора сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота.

Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта LEGO Mindstorms, а также изучение основ автономного программирования и программирования в среде NXT-G.

#### ***Адресат программы***

В реализации данной дополнительной программы объединения могут участвовать обучающиеся 11-15 лет, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Без возникновения серьезного интереса к технике, без

практики самостоятельного проведения технического исследования, без приобретения умения решать технические задачи, не может сформироваться человек, способный впоследствии успешно работать в сфере техники. Обучающиеся, занимающиеся в детском объединении «Школа робототехники» совершают открытия, проводят технические опыты. Творчество детей — основа развития активности, самостоятельности, импульс для обучающихся в достижении блестящих результатов в инженерной практике.

### **Краткая характеристика обучающихся, возрастные особенности, иные медико-психолого-педагогические характеристики:**

Подростковый возраст - очень сложный, определяющий период в становлении личности. На этом этапе требуется кропотливая, индивидуальная работа с обучающимися, особенно в свободное от основных занятий время. Подросткам очень важно осознать свои возможности, достоинства и недостатки, удовлетворить потребность в познании себя и окружающего мира. Занятия по программе способствуют формированию у обучающихся экологической компетентности и опыта совместной общественно полезной деятельности.

Программа дает возможность совместить процессы восприятия и изучения в области естествознания, применить полученные знания на практике. Подросток не опирается слепо на авторитет педагога, он стремится иметь свое мнение, склонен к спорам и возражениям. В связи с этим автором предусмотрены такие виды деятельности, как защита исследовательских работ, беседы, диспуты, круглые столы, выступление перед аудиторией.

В подростковом возрасте также происходит нравственное становление личности. Наблюдение красот природы, участие в природоохранной работе, коллективная работа и совместные экскурсии способствуют формированию положительных нравственных качеств у обучающихся, новых норм, установок, идеалов и ориентаций культуры. Общение с природой при освоении программы, необходимость взаимопомощи на занятиях и

экскурсиях, соблюдение принципа «не навреди» воспитывает у подростков истинные ценности и побуждает действовать в соответствии с ними.

Возрастные особенности обуславливают отбор учебного материала, а также выбор форм и методов учебно-воспитательной деятельности.

Программа более полно учитывает достижения научно-технического прогресса, знакомит обучающихся с основами современного производства. Фундамент политехнической трудовой подготовки обучающихся закладывается в начальный период обучения. В младших классах обучающиеся получают первые представления об основных отраслях современного производства, о машинах и механизмах, облегчающих физический труд человека. На этой политехнической основе у них формируются трудовые умения и навыки, развивается интерес к технике, происходит становление творческой личности.

В среднем подростковом возрасте проявляется тяга обучающихся к самостоятельности. Удовлетворение данной потребности реализуется в программе через деятельность в сфере технического творчества. Полученные знания, умения в области конструирования и программирования подготовят обучающихся к практическому применению в современной жизни. Для обучающегося, как активного субъекта деятельности, программой предусмотрено планирование, контроль, оценка деятельности обучающегося результатами различного рода конкурсов и соревнований.

### ***Объем и срок освоения программы***

Программа рассчитана на 108 часов в год. 1 модуль обучения – 48 часов, 2 модуль обучения 60 часов.

***Форма обучения:*** очная, в отдельных случаях для достижения учебных целей предусмотрено использование **дистанционных форм** обучения (просмотр учебного фильма, самостоятельная работа с различными источниками информации, изучение общественного мнения в социальных сетях Интернет, самостоятельная работа исследовательского и проектного характера), состав группы – постоянный. С целью поддержки обучающихся с

особыми познавательными запросами могут использоваться такие дистанционные формы обучения, как участие в конкурсных мероприятиях в сети Интернет.

Для реализации программы используются такие педагогические технологии:

- личностно-ориентированное обучение
- проектная деятельность
- ИКТ – технологии
- Игровые технологии

*ИКТ: особенности методики* - компьютерные средства обучения называют интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия ученика и учителя, «вступать» с ними в диалог, что и составляет главную особенность методик компьютерного обучения.

*Технология проектного обучения:* в основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков обучающихся, умений самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся — индивидуальную, парную, групповую, которую обучающиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с групповым подходом к обучению.

Основными принципами обучения являются:

1. ***Доступность*** - предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
2. ***Связь теории с практикой*** - обязывает вести образовательный процесс так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
3. ***Сознательность и активность обучения*** - в процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы.

Нужно учить детей 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. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

4. **Наглядность** - объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а так же материалы своего изготовления.

5. **Систематичность и последовательность** - 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.

6. **Личностный 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.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- работа по подгруппам;
- групповые;
- индивидуальные.

**Формы проведения занятий:**

- практическое занятие;
- презентация;
- конкурсы;
- самостоятельная работа

- соревнования;
- защита проектов.

***Методы обучения:***

- Объяснительно-иллюстративный;
- Частично-поисковый;
- Исследовательский.

***Особенности организации образовательного процесса:*** группа с постоянным составом учащихся организовывается в начале обучения для учащихся 11 – 15 лет, наполняемость группы 8-10 человек.

***Режим занятий:*** занятия с учащимися проводятся 1 раза в неделю, 3 часа. Продолжительность занятий - 45 минут в соответствии с возрастными особенностями учащихся. Перерыв между занятиями 15 минут.

***Уровень реализации программы:*** базовый.

### **Цели и задачи программы**

***Цель программы:*** формирование интереса школьников к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

***Задачи программы:***

*обучающие:*

- ознакомление с комплектом LEGO MINDSTORMS NXT 2.0;
- ознакомление со средой программирования LEGO MINDSTORMS NXT-G;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;

*развивающие:*

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;

- развитие пространственного воображения;

*воспитательные:*

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

**Цель 1 модуля обучения:** развитие навыков решения стартовых задач робототехники.

**Задачи:**

Обучение основам автономного программирования;

Развитие мелкой моторики рук;

Воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;

**Цель 2 модуля обучения:** развитие навыков творческого мышления в рамках проектной и исследовательской деятельности в направлении робототехники.

**Задачи:**

Обучение адаптации к современному технологически сложному быту;

Развитие внимания, мышления, координации, воображения, наблюдательности, зрительной и двигательной памяти;

Воспитание умения достигать своей цели, отстаиванию своих идей.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план 1 модуля

№п\п	Название раздела/темы	Часы			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	<b>3</b>	3	-	Собеседование, тестирование.
2.	Робототехника для начинающих, стартовый уровень	<b>6</b>	6	-	-
3.	Технология NXT	<b>9</b>	6	3	-
4.	Знакомство с конструктором.	<b>12</b>	6	6	-
5.	Начало работы	<b>12</b>	6	6	-
6.	Программное обеспечение NXT	<b>6</b>	3	3	Самостоятельная работа
	<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	

### Учебный план 2 модуля

№п\п	Название раздела/темы	Часы			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Программное обеспечение NXT	<b>12</b>	3	9	Самостоятельная работа
2.	Первая модель.	<b>12</b>	-	12	Самостоятельная работа
3.	Модели с датчиками.	<b>15</b>	3	12	Практическая работа
4.	Программы	<b>15</b>	6	9	Практическая работа, соревнования.
5.	День показательных соревнований по	<b>3</b>	-	3	Итоги соревнований

	категориям				
6.	Итоговое занятие	3	-	3	-
	ИТОГО	60	12	48	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА 1 МОДУЛЬ

### ***Раздел 1. Вводное занятие.***

*Теория:* Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

*Практика:* входящая диагностика (тестирование).

### ***Раздел 2. Робототехника для начинающих, стартовый уровень.***

*Теория:* Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п. Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа.

*Практика:* Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.).

### ***Раздел 3. Технология NXT.***

*Теория:* О технологии NXT. NXT является «мозгом» робота MINDSTORMS. Это интеллектуальный, управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществлять различные действия. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д. Главное меню. Установка батарей. Сенсор цвета и цветная

подсветка. Сенсор нажатия. Ультразвуковой сенсор. Интерактивные сервомоторы.

*Практика:* Использование Bluetooth.

#### **Раздел 4. Знакомство с конструктором.**

*Теория:* Твой конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер NXT. Аккумулятор (зарядка, использование). Как правильно разложить детали в наборе.

*Практика:* В конструкторе MINDSTORMS NXT применены новейшие технологии робототехники: современный 32 - битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение, с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а так же с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий: определение цвета и света, обхода препятствия, движения по траектории и т.д.

#### **Раздел 5. Начало работы.**

*Теория:* Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики NXT). Тестирование (Tгу me). Мотор. Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Структура меню NXT. Снятие показаний с датчиков (view).

*Практика:* Для начала работы заряжаем батареи. Учимся включать и выключать микроконтроллер. Подключаем двигатели и различные датчики с последующим тестирование конструкции робота. Модель «Пятиминутка». Сборка модели.

## ***Раздел 6. Программное обеспечение NXT.***

*Теория:* Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек.

*Практика:* Разъяснение всей палитры программирования содержащей все блоки для программирования, которые понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА 2 МОДУЛЬ**

### ***Раздел 1. Программное обеспечение NXT.***

*Теория:* Контроллер. Редактор звука. Редактор изображения. Дистанционное управление. Структура языка программирования NXT-G. Установка связи с NXT. USB. Bluetooth. Загрузка программы. Запуск программы на NXT. Память NXT: просмотр и очистка. Моя первая программа (составление простых программ на движение).

*Практика:* Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создаются программы, которые «оживят» робота.

### ***Раздел 2. Первая модель.***

*Теория:* Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ).

*Практика:* Сборка модели ВомаВот или «пятиминутка».

### ***Раздел 3. Модели с датчиками.***

*Теория:* Сборка моделей и составление программ из ТК. Датчик звука. Датчик касания. Датчик света. Подключение лампочки. Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.

Соревнования. Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов». Соревнования.

*Практика:* Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с комплектующими для сборки робота. Далее составляются собственные программы. Датчики цвета (сенсоры) являются одним из двух датчиков, которые заменяют роботу зрение (другой датчик - ультразвуковой). У этого датчика совмещаются три функции. Датчик цвета позволяет роботу различать цвета и отличать свет от темноты. Он может различать 6 цветов, считывать интенсивность света в помещении, а также измерять цветовую интенсивность окрашенных поверхностей. Датчик нажатия позволяет роботу осуществлять прикосновения. Датчик нажатия может определить момент нажатия чего-либо, а так же момент освобождения. Ультразвуковой датчик позволяет роботу видеть и обнаруживать объекты. Его также можно использовать для того, чтобы робот мог обойти препятствие, оценить и измерить расстояние, а также зафиксировать движение объекта. В каждый серво мотор встроен датчик вращения. Он позволяет точнее вести управление движениями робота.

#### ***Раздел 4. Программы.***

*Теория:* Учитывая, что при конструировании робота из данного набора существует множество вариантов его изготовления и программирования, начинаем с программ, предложенных в инструкции и описании конструктора.

*Практика:* Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам. Сборка модели с использованием мотора. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Соревнования.

### ***Раздел 5. День показательных соревнований по категориям.***

*Теория:* Различные категории соревнований. Использование видео материалов соревнований по конструированию роботов.

*Практика:* Разработка моделей роботов для соревнований. Программирование модели группой разработчиков.

### ***Раздел 6. Итоговое занятие.***

*Теория:* Презентация моделей. Подведение итогов, награждение и поощрение обучающихся по итогам учебного года.

*Практика:* Итоговое тестирование, выставка.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### *Личностные:*

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- слаженная работа в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

### *Метапредметные:*

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

*Предметные:*

- знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электроцепей;
- уметь собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3 (NXT);
- владеть навыками работы с блоком управления роботом EV3 (NXT);
- знать этапы выполнения творческого проекта;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования робототехнических систем.

По окончании обучения **1 модуля** обучения учащиеся должны знать:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;

**Учащиеся должны уметь:**

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в классических задачах.

По окончании обучения **2 модуля** обучения учащиеся должны знать:

- среды LEGO MINDSTORMS NXT-G;
- основы программирования на NXT-G;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

**Учащиеся должны уметь:**

- программировать на NXT;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 1 МОДУЛЬ

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	09		16-00	Беседа, Инструктаж	3	<b>Вводное занятие.</b> Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности. Входящая диагностика.	Каб. №6	Устный опрос, собеседование, тестирование
2.	09		16-00	Беседа	3	<b>Робототехника для начинающих, стартовый уровень.</b> Основы робототехники.	Каб. №6	Устный опрос
3.	09		16-00	Беседа	3	Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.	Каб. №6	Устный опрос
4.	09		16-00	Беседа, демонстрация	3	<b>Технология NXT</b> О технологии NXT. Главное меню. Установка батарей.	Каб. №6	Устный опрос
5.	10		16-00	Беседа, демонстрация	3	Сенсор цвета и цветная подсветка. Сенсор нажатия. Ультразвуковой сенсор. Интерактивные сервомоторы.	Каб. №6	Устный опрос

6.	10		16-00	Беседа, демонстрация	3	Использование Bluetooth.	Каб. №6	Устный опрос
7.	10		16-00	Беседа, демонстрация	3	<b>Знакомство с конструктором.</b>	Каб. №6	Устный опрос
8.	10		16-00	Беседа, демонстрация	3	Твой конструктор. Правила работы с конструктором LEGO, основные детали, их название и назначение.	Каб. №6	Устный опрос
9.	11		16-00	Беседа, демонстрация	3	Двигатели. Микрокомпьютер NXT. Аккумулятор (зарядка, использование). Датчики (назначение, единицы измерения).	Каб. №6	Устный опрос
10.	11		16-00	Беседа, демонстрация	3	Как правильно разложить детали в наборе. Спецификация. Кнопки управления.	Каб. №6	Практическая работа
11.	11		16-00	Беседа	3	<b>Начало работы.</b>	Каб. №6	Устный опрос
12.	11		16-00	Беседа, демонстрация	3	Параметры моторов. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.	Каб. №6	Практическая работа
13.	12		16-00	Беседа, демонстрация	3	Датчики и их параметры. -Датчик касания; - Датчик освещенности.	Каб. №6	Практическая работа
14.	12		16-00	Занятие-практикум	3	Модель «Пятиминутка». Сборка модели.	Каб. №6	Практическая работа
15.	12		16-00	Беседа, демонстрация	3	<b>Программное обеспечение NXT.</b> Требования к системе.	Каб. №6	Устный опрос
16.	12		16-00	Беседа, демонстрация	3	Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения.	Каб. №6	Устный опрос

						Палитра программирования. Панель настроек. Контроллер. Редактор звука. Редактор изображения.		
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 2 МОДУЛЬ								
17.	01		16-00	Беседа, демонстрация	3	Передача и запуск программы. Дистанционное управление. Структура языка программирования NXT-G. Установка связи с NXT. USB. Bluetooth. Загрузка программы. Запуск программы на NXT. Память NXT: просмотр и очистка.	Каб. №6	Устный опрос, практическая работа
18.	01		16-00	Беседа, демонстрация	3	Команды NXT 2.0. Изображение команд в программе и на схеме.	Каб. №6	Практическая работа
19.	01		16-00	Беседа, демонстрация	3	Знакомство с командами: запусти мотор вперед; жди; запусти мотор назад; стоп.	Каб. №6	Практическая работа
20.	01		16-00	Беседа, демонстрация	3	Моя первая программа. Составление простых программ на движение.	Каб. №6	Практическая работа
21.	02		16-00	Занятие-практикум	3	<b>Первая модель.</b> Сбор непрограммируемых моделей.	Каб. №6	Практическая работа, наблюдение
22.	02		16-00	Занятие-практикум	3	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.	Каб. №6	Практическая работа, наблюдение
23.	02		16-00	Занятие-	3	Разработка и сбор	Каб. №6	Практическая

				практикум		собственных моделей.		работа
24.	02		16-00	Занятие-практикум	3	Демонстрация моделей.	Каб. №6	Самостоятельная работа
25.	03		16-00	Беседа, демонстрация	3	<b>Модели с датчиками.</b>	Каб. №6	Устный опрос, наблюдение
26.	03		16-00	Беседа, демонстрация	3	Датчик касания. Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий.	Каб. №6	Устный опрос
27.	03		16-00	Беседа, демонстрация	3	Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее.	Каб. №6	Устный опрос, наблюдение
28.	03		16-00	Занятие-практикум	3	Разработка собственных моделей.	Каб. №6	Практическая работа
29.	04		16-00	Занятие-практикум	3	Сборка собственных моделей	Каб. №6	Практическая работа
30.	04		16-00	Занятие-практикум	3	<b>Программы.</b> Составление программы.	Каб. №6	Практическая работа
31.	04		16-00	Занятие-практикум	3	Сборка модели с использованием мотора.	Каб. №6	Практическая работа
32.	04		16-00	Беседа, демонстрация	3	Линейная и циклическая программа.	Каб. №6	Практическая работа
33.	05		16-00	Беседа, демонстрация	3	Составление программы с использованием параметров, заикливание программы.	Каб. №6	Практическая работа
34.	05		16-00	Беседа, демонстрация	3	Работа с датчиками. Условие, условный переход.	Каб. №6	Практическая работа
35.	05		16-00	Занятие-практикум	3	<b>День показательных соревнований по категориям.</b>	Каб. №6	Практическая работа самостоятельная работа,

						Разработка моделей роботов для соревнований. Программирование модели группой Разработчиков.		соревнования
36.	05		16-00	Занятие-практикум	3	<i>Итоговое занятие.</i> Выставка.		Выставка, презентация моделей

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### *Материально-техническое обеспечение программы:*

1. Рабочий кабинет для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorm NXT Education - 8 шт;
- программный продукт - по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов -4 шт.;
- ящик для хранения конструкторов - 8 шт.
- ноутбук - 1 шт.

### *Информационное обеспечение:*

- Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает учащимся об основных правилах соблюдения техники безопасности (Приложение 1);

- Памятка;
- Использование инструкций сборки моделей роботов, алгоритма их программирования;

- Электронный образовательный ресурс <http://cmit-superlab.ru/assets/uploads/files/19-dajdzhest-aktualnyix-materialov-po-obrazovatelnoj-robototexnike.pdf>

**Кадровое обеспечение:** занятия проводит педагог дополнительного образования.

### **Дистанционные образовательные технологии**

Реализация программы возможно с применением дистанционных технологий в ходе педагогического процесса, при котором целенаправленное опосредованное взаимодействие обучающегося и педагога осуществляется независимо от места их нахождения на основе педагогически организованных информационных технологий. Основу образовательного процесса составляет целенаправленная и контролируемая интенсивная самостоятельная работа учащегося, который может учиться в удобном для себя месте, по расписанию, имея при себе комплект специальных средств обучения и согласованную возможность контакта с педагогом.

Основными задачами являются:

интенсификация самостоятельной работы учащихся;

предоставление возможности освоения образовательной программы в ситуации невозможности очного обучения (карантинные мероприятия);

повышение качества обучения за счет средств современных информационных и коммуникационных технологий, предоставления доступа к различным информационным ресурсам

#### ***Платформы для проведения видеоконференций:***

Zoom, Discord, Canvas

#### ***Средства для организации учебных коммуникаций:***

Коммуникационные сервисы социальной сети «ВКонтакте»

Мессенджеры (Skype, Viber, WhatsApp)

Облачные сервисы Яндекс, Mail, Google

## Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. **Формы контроля:** Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. **Формы контроля:** тестирование, беседа, устный опрос.

Для отслеживания **результативности реализации образовательной программы** возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы **компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Входящий контроль** осуществляется в начале обучения с помощью собеседования, тестирования и наблюдения за процессом сборки модели по следующим показателям:

- Умение работать с инструкцией, схемами, технической документацией;
- Проработка алгоритмов действия;
- Качество сборки;
- Новизна и оригинальность технического решения работа или роботизированного устройства;
- Техническая сложность (сложные геометрические конструкции, движущиеся механизмы, различные соединения деталей и т.д.)

Показатели оцениваются по десятибалльной шкале. Результаты тестирования фиксируются, высчитывается средний балл группы. Полученные данные оформляются в таблице (Таблица 1).

Таблица 1

		Тест предметных умений	
--	--	------------------------	--

№п/п	Ф.И. учащегося	показатели															Общий балл
		Умение работать с инструкцией			Проработка алгоритмов действия			Качество сборки			Новизна и оригинальность			Техническая сложность			
		ну	су	ву	ну	су	ву	ну	су	ву	ну	су	ву	ну	су	ву	
1.																	

### **Критерии оценивания:**

ву (8-10 баллов) - высокий уровень (модель полностью отвечает заданию)

су (5-7 баллов)- средний уровень ( модель имеет несколько недостатков)

ну (1-4 баллов) - низкий уровень (узлы модели не соответствует заданию и не отвечает технологическим требованиям)

*Промежуточный контроль* проводится в середине обучения и во время участия в соревнованиях среди учащихся объединения.

*Итоговый контроль* осуществляется в конце обучения по тем же показателям.

### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**

- соревнования;
- подготовка буклетов о проделанной работе;
- отзывы родителей учащихся на сайте учреждения;
- анкетирование учащихся и их родителей;
- выступление с проектами, мастер-классами.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ:**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео – записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;

- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;
- результат работы всей группы оформляется как мультимедийное интерактивное издание для использования не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный и наглядный материал для занятий.

### АЛГОРИТМ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

**Теоретические занятия** строятся следующим образом:

1. Оргмомент;
2. Раздача материалов для самостоятельной работы и повторения материала;
3. Объяснение нового материала. Теоретический материал педагог дает учащимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (презентации, интернет, электронные учебники);
4. Проверка полученных знаний.

**Практические занятия** проводятся таким образом:

1. Практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке;
2. Педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает работа или его часть) практическую работу;
3. Педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робототехнических устройств;
4. Педагог отдает обучающимся, ранее подготовленные мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на сайте, посвященном именно этой теме;
5. Обучающиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робототехнических устройств.

**Самостоятельная работа** по сборке моделей роботов осуществляется по собственному замыслу и проекту учащихся, где они собирают различные устройства и программируют модели на определенные задания.

## **Мероприятия воспитательной деятельности**

### **Организация взаимодействия с родителями**

Взаимодействие образовательной организации и семьи всегда была и остается в центре внимания. Современный педагог, обучающий и воспитывающий, наряду с родителями, становится очень значимым взрослым для ребенка, поэтому от его умения взаимодействовать с семьей обучающегося во многом зависит эффективность формирования личности обучающегося.

**Задачи**, реализуемые в процессе сотрудничества с родителями:

- ознакомление родителей с содержанием и методикой учебно-воспитательного процесса, организуемого педагогами;
- психолого-педагогическое просвещение родителей;
- вовлечение родителей в совместную с детьми деятельность;
- корректировка воспитания в семьях отдельных обучающихся.

**Формы работы:**

- индивидуальные беседы;
- консультации;
- родительское собрание;
- круглый стол;
- мастер-классы.

### **Мероприятия по профилактике правонарушений**

Включение мероприятий по профилактике правонарушений в рамках воспитательно-досуговой деятельности предусматривает создание условий для проявления обучающимися нравственных и правовых знаний, умений,

развитие потребности в совершении нравственно оправданных поступков, формирование у обучающихся потребности в здоровом образе жизни путем воспитания умения противостоять вредным привычкам.

**Основные формы работы:**

- Беседа,
- Акции;
- Тренинги;
- Игра.

**Примерная тематика мероприятий:**

- Что вы знаете друг о друге.
- Я и моя будущая профессия
- Путь к успеху
- Мой выбор-ЗОЖ

**Мероприятия, направленные на профориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся**

Основательно вопросы выбора профессии интересуют старшего подростка, когда он задумывается о личностном смысле в профессиональном труде, выборе специальности, учебного заведения, в котором он будет её осваивать. Современное понимание профориентационной работы заключается в ее нацеленности не на выбор конкретной профессии каждым обучающимся, а на формирование неких универсальных качеств у обучающихся, позволяющих осуществлять сознательный, самостоятельный профессиональный выбор, быть ответственными за свой выбор, быть профессионально мобильными.

Данная программа способствует оказанию профориентационной поддержки обучающимся в процессе самоопределения и выбора сферы будущей профессиональной деятельности через:

- организацию фрагментов занятий по теме «Мир профессий»,
- изучение профессиональных намерений и планов обучающихся,

- исследование готовности обучающихся к выбору профессии,
- изучение личностных особенностей и способностей обучающихся.

### **Примерная тематика мероприятий:**

- Проект «Мир профессий»
- Беседа «Знакомство с Атласом профессий»
- Экскурсии на местные предприятия.
- Мини-конференция «Профессии моей семьи»
- Встречи с людьми разных профессий и др.

Профориентационная работа проводится с целью подготовки обучающихся к осознанному выбору профессии при согласовании их личных интересов и потребностей с изменениями, происходящими на рынке труда. Вышеперечисленные формы работы реализуются как один из этапов учебного занятия, так и во внеучебной деятельности в рамках каникулярной занятости.

### **ЛИТЕРАТУРА**

#### **Для педагога:**

1. Алгоритмизация и языки программирования: Pascal, C+, Basic: Учебно-справочное пособие. / Под ред. Ю.А. Аляев, О.А. Козлов- 2002.
2. Basic 6.0: Учебное пособие / Под ред. Т.В. Литвиненко. - М.: «Горячая линия-Телеком», 2001.
3. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - Москва: Гостехиздат, 2009. - 280 с.
4. Корсункий, В. А. Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу. Учебное пособие / В.А. Корсункий, К.Ю. Машков, В.Н. Наумов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 862 с.

5. Корягин, А. В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 254 с.
6. Краснова, С. А. Блочный синтез систем управления роботами-манипуляторами в условиях неопределенности / С.А. Краснова, В.А. Уткин, А.В. Уткин. - М.: Ленанд, 2014. - 208 с.
7. Крейг, Джон Введение в робототехнику. Механика и управление: моногр. / Джон Крейг. - М.: Институт компьютерных исследований, 2013. - 564 с.
8. Тывес, Л. И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений / Л.И. Тывес. - М.: Ленанд, 2014. - 208 с.  
Для учащихся и родителей:
9. Занимательное программирование «Basic». / Под ред. С. Симоновича и Т. Евсеева. - М.: «АСТ-Пресс Книга», 2001.
10. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги. - Москва: Мир, 2016. - 183 с.

#### **Для обучающихся и родителей:**

1. Инструкция по сборке LEGOEV3 (NXT) 2.0;
2. Дополнительные схемы по сборке роботов.
3. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
4. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 292 с.
5. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 889 с.

#### **Электронные ресурсы:**

- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>. Википедия.

- <http://www.russianrobotics.ru/directions/hellorobot/>. Инженерно-технические кадры инновационной России.
- <http://www.int-edu.ru/>. Институт новых технологий
- <http://education.lego.com/ru-ru/lego-education-product-database/mindstorms/9797-lego-mindstorms-education-base-set/>. LEGO education.
- <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
- <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
- <http://www.all-robots.ru> \_Роботы и робототехника.
- <http://www.ironfelix.ru> \_Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
- <http://www.roboclub.ru> \_РобоКлуб. Практическая робототехника.
- <http://www.robot.ru> \_Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.
- <http://www.intekom.ru/konstruktor-pervorobot-NXT.html>. Конструктор ПервоРобот NXT.
- <http://www.youtube.com/> Видео соревнований.
- <http://www.prorobot.ru/>. Роботы и робототехника.

### Инструктаж по технике безопасности на занятиях по робототехнике

1. Работу начинать только с разрешения педагога. Когда педагог обращается к тебе, приостанови работу. Не отвлекайся во время работы.
2. Не пользуйся инструментами и предметами, правила обращения, с которыми не изучены.
3. Работай с деталями только по назначению. Нельзя глотать, класть детали конструктора в рот и уши.
4. При работе держи инструмент так, как указано в инструкции или показал педагог.
5. Детали конструктора и оборудование храни в предназначенном для этого месте. Нельзя хранить инструменты навалом.
6. Содержи в чистоте и порядке рабочее место.
7. Раскладывай оборудование в указанном порядке.
8. Не разговаривай во время работы.
9. Выполняй работу внимательно, не отвлекайся посторонними делами.
10. При работе с ПК нельзя открывать программы, включать, выключать ПК без разрешения педагога.
11. Во время работы за компьютером нужно сидеть прямо напротив экрана, чтобы верхняя часть экрана находилась на уровне глаз на расстоянии 45-60 см.

## Безопасность при работе с компьютером

