

**Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования**

**«Детско-юношеский центр города Гвардейска»**

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «27» мая 2019 г.  
Протокол № 5



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 9-17 лет

Срок реализации: 1 год, 144 часа

Автор-составитель:

Якимова Анна Сергеевна,

педагог дополнительного образования

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность (профиль) программы:** дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

**Актуальность программы:** развитие технического творчества детей рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в педагогике. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров.

Современная робототехника и программирование – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса. Современное общество нуждается в высококвалифицированных специалистах, готовых к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности. Дополнительное образование оказывает помощь учреждениям высшего образования в подготовке специалистов, умеющих изучать, проектировать и изготавливать объекты техники.

**Отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.**

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе

**Адресат программы:** Дополнительная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 9-17 лет.

**Объем и срок освоения программы:** Срок освоения программы – 1 год.

На полное освоение программы требуется 144 часа, включая индивидуальные консультации, экскурсоводческие практикумы, тренинги, посещение экскурсий.

**Форма обучения** – очная.

**Особенности организации образовательного процесса:** Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп 10-12 человек.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий** Общее количество часов на 1 год обучения – 144 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю.

**Педагогическая целесообразность:** Программа «Робототехника» составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы с конструкторами и компьютерами.

Реализация данной программы является конечным результатом, а также ступенью для перехода на другой уровень сложности.

Таким образом, образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого обучающегося. Обучающиеся, имеющие соответствующий необходимым требованиям уровень ЗУН, могут быть зачислены в программу углубленного уровня.

#### **Практическая значимость.**

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире.

В результате освоения программы, обучающиеся освоют практические навыки работы с компьютером и конструирования моделей роботов, научатся понимать принципы работы технических устройств, самостоятельно создавать механизмы.

#### **Ведущие теоретические идеи.**

Ведущая идея данной программы — создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем, комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. 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.

**Робототехника** - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab.

Образовательная программа по робототехнике - это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены Лего-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

**Цель дополнительной общеразвивающей программы:** возрождение престижа инженерных и научных профессий. Создание современной практико-ориентированной

высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты, а также развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения в процессе конструирования и проектирования.

#### **Задачи:**

##### *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.

##### *Воспитывающие:*

- воспитать гражданские качества личности, патриотизм;
- формировать коммуникативные навыки, доброжелательное отношение к окружающим, умение работать в команде;
- формировать потребность в самоорганизации: аккуратность, трудолюбие, целеустремленность, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца;
- воспитать творческое отношение к труду;

##### *Развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

#### **Принципы отбора содержания:**

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

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. Непрочные 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.

**Основные формы и методы:** направленность образовательной программы диктует необходимость выбора целесообразных форм и методов обучения с учетом возрастных психофизиологических особенностей обучающихся. Специфика занятий по техническому моделированию и конструированию заключается в том, что в процессе обучения четко выражена познавательная - практическая направленность, поэтому, наряду с традиционными формами и методами обучения, в программе реализуются методы, формирующие творческую активность и самостоятельность обучающихся (метод моделирования, метод проектов, метод программированного обучения, модульная технология обучения).

**Прогнозируемые результаты:**

По окончании курса обучения, обучающиеся должны

**ЗНАТЬ:**

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- 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 конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

**Механизм оценивания образовательных результатов.**

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления конструкций.

- Низкий уровень. Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.

- Средний уровень. Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

#### Степень самостоятельности изготовления конструкции

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции.

- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

#### **Формы подведения итогов:**

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля. Итоговый контроль проводится в виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

Обучающиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня. По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

#### **Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей программы.**

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий. В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-технические условия.

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин. Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

Кадровые. Педагог дополнительного образования.

Материально-технические: проектор, конструкторы, ноутбуки, программное обеспечение, поля и др. видео уроки. Архив видео и фотоматериалов. Методические разработки занятий, УМК к программе.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**1 год обучения**  
**«Робототехника на основе LEGO Mindstorms»,**  
**учебная нагрузка – 144 часа.**  
**Возраст детей 9-17 лет.**

1 год обучения					
№	Название разделов программы	теория	практика	самостоятельная подготовка	общее количество часов
<b>учебный период</b>					
1	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3	10	6		16
2	Регистрация данных.	6	8		14
3	Инструменты	3	3		6
4	Работа с моделями. Модель «Гиробой» , «Сортировщик цветов», «Щенок», , «Лестничный вездеход»,	8	16		24
5	Творческий проект «Умный город»	8	28		36
6	Работа с моделями «Рука робота», «Робот-танк», «Знап»	8	16		24
7	«Слон», «Фабрика спиннеров», «Пульт дистанционного управления»	7	15		22
8	Итоговое занятие. Мониторинг.	1	1		2
Итого за учебный период (аудиторные занятия)		51	93		144
<b>Летний период</b>					
9	«Открытие лагеря» Коммуникативные игры «Ты мой друг и я твой друг»	1	1		2
10	Исследовательская работа учащихся на выбранную тему. - Изучение интернет ресурсов по теме роботы помощники.	1	1		2
11	Работа над проектом. - Конструирование робота помощника		2		2
12	Работа над проектом. - Конструирование робота помощника		2		2
13	- Работа над проектом. - Программирование роботов. - Проведение испытаний	1	1		2
14	- Работа над проектом. - Программирование роботов.		2		2

	- Проведение испытаний				
15	Оформление плакатов - описание роботов; - подготовка к защите проектов.		2		2
16	Защита проектов.		2		2
17	Самостоятельная подготовка			48	48
	Итого за летний период (внеаудиторные занятия)				64
	Итого за учебный год	54	106	48	208

### **Задачи первого года обучения**

На первом году обучения обучающиеся освоят технологию конструирования и программирования роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS Education.

**Цель:** получение базовых знаний и навыков по робототехнике с конструктором LEGO MINDSTORMS Education, развитие творческих способностей.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств конструктора LEGO MINDSTORMS Education;

##### *Воспитывающие:*

- воспитать гражданские качества личности, патриотизм;
- формировать коммуникативные навыки, доброжелательное отношение к окружающим, умение работать в команде;
- формировать потребность в самоорганизации: аккуратность, трудолюбие, целеустремленность, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца;
- воспитать творческое отношение к труду;

##### *Развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;



**Календарный учебный график  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
технической направленности «Робототехника» на 2019-2020 учебный год**

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа художественной направленности «Арт-дизайн»
1	Начало учебного года	с 01.09.2019года
2	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3	Продолжительность учебной недели	6 дней
4	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю
5	Продолжительность учебных занятий	Продолжительность учебного часа 45 минут
6	Время проведения учебных занятий	Начало не ранее чем через 1 час после учебных занятий, окончание не позднее 19.00
7	Продолжительность перемен	10-15 минут
8	Окончание учебного года	31.05.2020 года
9	Летние каникулы	Июнь, июль, август
10	Аттестация обучающихся	Вводный мониторинг- сентябрь 2019 года Промежуточная аттестация- декабрь 2019 года Итоговая аттестация- май 2020 года
11	Комплектование групп	с 31.05.2019 года по 31.08.2019 года
12	Дополнительный прием	В течение учебного периода согласно заявлениям (при наличии свободных мест)

**Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

**«Робототехника»**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные формы работы</b>	<b>Средства обучения и воспитания</b>	<b>Ожидаемые результаты</b>	<b>Форма подведения итогов</b>
<b>1. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms</b>						
1.1	Вводное занятие. Вводное занятие. Техника безопасности.	Рассказ о развитии робототехники. Правила техники безопасности.		«Ромашка» с вопросами	Усвоение пройденного материала за прошедший год	беседа
1.2	Настройка конфигурации блоков.	Знакомство с конструктором, Знакомство с программным обеспечением конструктора, настройка конфигураций программы.	Лекция, беседа.	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms	Усвоение того как правильно настраивать конфигурацию блоков конструктора.	беседа
1.3	Настройка конфигурации блоков	Знакомство с конструктором, Знакомство с программным обеспечением конструктора, настройка конфигураций программы.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms	Усвоение того как правильно настраивать конфигурацию блоков конструктора.	беседа
1.4	Передвижение по прямой, по	Программирование готового работа на	Объяснение, беседа,		Умение программиров	тестирование

	кривой.	движение по прямой, по кривой.	практическая работа.	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms	ать работа на движение по прямой, по кривой	
1.5	Передвижение по прямой, по кривой	Программирование готового работа на движение по прямой, по кривой.	Объяснение, беседа, практическая работа.	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms	Умение программиров ать работа на движение по прямой, по кривой	тестирование
1.6	Независимое управление мотором.	Знакомство с функцией программирования «независимое управление моторами». Практическое программирование работа на повороты и развороты.	Объяснение, беседа, практическая работа.	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms	Умение программиров ать работа на повороты с использовани ем функции «независимое управление мотором»	тестирование
1.7	Независимое управление мотором.	Знакомство с функцией программирования «независимое управление моторами». Практическое программирование работа на повороты и развороты.	Объяснение, беседа, практическая работа.	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms	Умение программиров ать работа на повороты с использовани ем функции «независимое	тестирование

					управление мотором»	
1.8	Остановиться под углом.	Программирование работа на остановку под углом. С помощью независимого управления моторами и передвижение по кривой.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms	Умение программировать работа на остановку под углом.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>2. Регистрация данных</b>						
2.1	. Осциллограф	Изучение осциллографа.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение измерять данные с помощью осциллографа .	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
2.2	Регистрация данных модуля.	Регистрация имеющихся данных модуля	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение программировать работа с данными модуля.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
2.3	Регистрация данных модуля.	. Практическая работа.	Объяснение, беседа, практическая работам	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms	Умение программировать работа с данными модуля.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

2.4	Регистрация данных модуля.	Программирование робота с помощью имеющихся данных.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms	Умение программировать робота с данными модуля.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
2.5	Регистрация данных модуля.	Измерение данных с помощью осциллографа.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms	Умение программировать робота с данными модуля.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
2.6	Регистрация данных модуля.	Программирование робота с помощью имеющихся данных.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms	Умение программировать робота с данными модуля.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
2.7	Регистрация данных модуля.	Шины данных	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms	Умение программировать робота с данными модуля.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>3.Инструменты</b>						
3.1	Инструменты	Изучение основных инструментов программирования.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms	Умение программировать робота с инструментами	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

3.2	Инструменты	Применение основных инструментов в программировании изученных моделей	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms	Умение программировать робота с инструментами	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
3.3	Инструменты	Программирование роботов с помощью основных инструментов программирования	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms	Умение программировать робота с инструментами	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>4. Работа с моделями. Модель «ГироБой»</b>						
4.1	Модель «ГироБой»	Сборка модели «ГироБой» из конструктора LEGO Mindstorms.	Беседа, практическая работа.	Умение самостоятельно собирать модель «ГироБой» из конструктора LEGO Mindstorms		
4.2	Модель «ГироБой»	Программирование робота «ГироБой», изученными ранее способами. Движение по прямой, повороты, движение по цветным линиям, остановка у объекта, регулировка поворотов с помощью гироскопа.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение программировать робота «ГироБой» изученными ранее способами.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
4.3	Модель «ГироБой»	Программирование робота «ГироБой», изученными ранее способами. Движение по прямой, повороты,	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор	Умение программировать робота «ГироБой»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

		движение по цветным линиям, остановка у объекта, регулировка поворотов с помощью гироскопа.		LEGO Mindstorms, интерактивная доска	изученными ранее способами.	
<b>Модель «Сортировщик цветов»</b>						
4.4	Модель «Сортировщик цветов»	Сборкам модели «Сортировщик цветов» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно собирать модель робота «Сортировщик цветов» В конструкторе LEGO Mindstorms,	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
4.5	Модель «Сортировщик цветов»	Программирование робота «Сортировщик цветов» с помощью изученных ранее способов. Программирование робота на движение вперед, остановку у объекта, захват объекта.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно запрограммировать робота «Сортировщик цветов» на выполнение определенных действий.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
4.6	Модель «Сортировщик цветов»	Программирование робота «Сортировщик цветов» с помощью изученных ранее способов.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор	Умение самостоятельно запрограммиров	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

		Программирование робота на движение вперед, остановку у объекта, захват объекта.		LEGO Mindstorms, интерактивная доска	ать робота «Сортировщик цветов» на выполнение определенных действий.	
<b>Работа с моделями. Модель «Щенок»</b>						
4.7	Модель «Щенок»	Сборка модели робота «Щенок» В конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно собирать модель робота «Щенок» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
4.8	Модель «Щенок»	Программирование робота «Щенок» изученными ранее способами. Программирование робота на движение прямо, по кругу, захват предмета, остановку у объекта.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение программировать робота «Щенок» на движение прямо, по кругу, захват предмета, остановку у объекта.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
4.9	Модель «Щенок»	Программирование робота «Щенок» изученными ранее способами. Программирование робота	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор	Умение программировать робота «Щенок» на	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов



		на движение прямо, по кругу, захват предмета, остановку у объекта.		LEGO Mindstorms, интерактивная доска	движение прямо, по кругу, захват предмета, остановку у объекта.	
<b>Модель «Лестничный вездеход»</b>						
4.10	Модель «Лестничный вездеход»	Сборка модели робота «Лестничный вездеход» в конструкторе LEGO Mindstorms,	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно выполнять сборку модели робота «Лестничный вездеход» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
4.11	Модель «Лестничный вездеход»	Программирование робота «Лестничный вездеход» с помощью изученных ранее способов. Программирование нахождение препятствий , движение вверх по лестнице.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно программировать робота «Лестничный вездеход» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

4.12	Модель «Лестничный вездеход»	Программирование робота «Лестничный вездеход» с помощью изученных ранее способов. Программирование нахождение препятствий, движение вверх по лестнице.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms, конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно программировать робота «Лестничный вездеход» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>5. Творческий проект «Умный город»</b>						
5.1	Творческий проект «Умный город»	Исследовательская работа «Умные машины»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms, конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Изучение «Умных машин»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.2	Творческий проект «Умный город»	Исследовательская работа «Возможность применения «Умных машин» в домах.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms, конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Изучение возможности применения «Умных машин»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.3	Творческий проект «Умный город»	Изучение возможностей робототехники в создании «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms, конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Изучение возможностей робототехники и в создании «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

5.4	Творческий проект «Умный город»	Разработка элементов «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Разработка элементов «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.5	Творческий проект «Умный город»	Конструирование элементов «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Конструирование элементов «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.6	Творческий проект «Умный город»	Конструирование элементов «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Конструирование элементов «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.7	Творческий проект «Умный город»	Конструирование элементов «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Конструирование элементов «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.8	Творческий проект «Умный город»	Конструирование элементов «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Конструирование элементов «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

5.9	Творческий проект «Умный город»	Программирование элементов «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Программирование элементов «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.10	Творческий проект «Умный город»	Программирование элементов «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Программирование элементов «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.11	Творческий проект «Умный город»	Программирование элементов «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Программирование элементов «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.12	Творческий проект «Умный город»	Программирование элементов «Умного города»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Программирование элементов «Умного города»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.13	Творческий проект «Умный город»	Сборка элементов «Умного города» в единый проект.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Сборка элементов «Умного города» в единый проект.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

5.14	Творческий проект «Умный город»	Сборка элементов «Умного города» в единый проект.	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Сборка элементов «Умного города» в единый проект.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.15	Творческий проект «Умный город»	Редактирование и устранение ошибок модели «Умный город»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Редактирование и устранение ошибок модели «Умный город»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.16	Творческий проект «Умный город»	Редактирование и устранение ошибок модели «Умный город»	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Редактирование и устранение ошибок модели «Умный город»	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.17	Творческий проект «Умный город»	Подготовка творческих проектов к защите	Объяснение, беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Подготовка творческих проектов к защите	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
5.18	Творческий проект «Умный город»	Защита творческих проектов	Объяснение, беседа,	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор	Защита творческих проектов	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

			практическая работа	LEGO Mindstorms, интерактивная доска		
<b>6. Работа с моделями. Модель «Рука робота»</b>						
6.1	Модель «Рука робота»	Сборка модели робота «Рука робота» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно собирать модель «Рука робота» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
6.2	Модель «Рука робота»	Сборка модели робота «Рука робота» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно собирать модель «Рука робота» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
6.3	Модель «Рука робота»	Программирование робота «Рука робота» изученными ранее способами. Программирование на захват и перенос предметов.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно запрограммировать робота «Робот Рука» на захват и перенос предметов.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

6.4	Модель «Рука робота»	Программирование робота «Рука робота» изученными ранее способами. Программирование на захват и перенос предметов.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно собирать модель «Рука робота» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>Работа с моделями. Модель «Робот-танк»</b>						
6.5	Модель «Робот-танк»	Сборка модели робота «Робот-танк» в конструкторе LEGO Mindstorms,	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно собирать модель робота «Робот- танк» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
6.6	Модель «Робот-танк»	Сборка модели робота «Робот-танк» в конструкторе LEGO Mindstorms,	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно собирать модель робота «Робот- танк» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

6.7	Модель «Робот - танк»	Программирование робота «Робот-танк» изученными ранее способами. Программирование на прохождение препятствий, остановку перед объектами, разворот, движение по прямой.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно но программировать робота «Робот - танк» на прохождение препятствий.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
6.8	Модель «Робот-танк»	Программирование робота «Робот-танк» изученными ранее способами. Программирование на прохождение препятствий, остановку перед объектами, разворот, движение по прямой.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно но программировать робота «Робот - танк» на прохождение препятствий	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>Модель «Знап»</b>						
6.9	Модель «Знап»	Сборка модели робота «Знап» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно но собирать модель робота «Знап» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов



6.10	Модель «Знап»	Сборка модели робота «Знап» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно собирать модель робота «Знап» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
6.11	Модель «Знап»	Программирование робота «Знап» изученными ранее способами. Движение по цветным линиям, Реакция на ультразвуковой датчик.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно программировать робота «Знап» На движение по цветным линиям.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
6.12	Модель «Знап»	Программирование робота «Знап» изученными ранее способами. Движение по цветным линиям, Реакция на ультразвуковой датчик	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно программировать робота «Знап» На движение по цветным линиям.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>7. Работа с моделями. Модель «Слон»</b>						

7.1	Модель «Слон»	Сборка модели робота «Слон» в конструкторе LEGO Mindstorms,	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно выполнять сборку модели робота «Слон» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
7.2	Модель «Слон»	Сборка модели робота «Слон» в конструкторе LEGO Mindstorms,	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO	Умение самостоятельно выполнять сборку модели робота «Слон» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
7.3	Модель «Слон»	Программирование робота «Слон» изученными ранее способами. Программирование на захват и перенос предметов.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO Mindstorms, интерактивная доска	Умение самостоятельно программировать робота «Слон» на захват и перенос предметов.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

7.4	Модель «Слон»	Программирование робота «Слон» изученными ранее способами. Программирование на захват и перенос предметов.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO	Умение самостоятельно программировать робота «Слон» на захват и перенос предметов.	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>Модель «Фабрика спинеров»</b>						
7.5	Модель «Фабрика спинеров»	Сборка модели робота «Фабрика спинеров» в конструкторе LEGO Mindstorms,	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO	Умение самостоятельно выполнять сборку модели робота «Фабрика спинеров» в конструкторе LEGO Mindstorms	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
7.6	Модель «Фабрика спинеров»	Сборка модели робота «Фабрика спинеров» в конструкторе LEGO Mindstorms,	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO	Умение самостоятельно выполнять сборку модели робота «Фабрика спинеров» в	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

					конструкторе LEGO Mindstorms	
7.7	Модель «Фабрика спинеров»	Программирование робота « Фабрика спинеров» изученными ранее способами. Программирование на захват и перенос предметов.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO	Умение самостоятель но программиров ать робота «Фабрика спинеров» на захват и перенос предметов	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
7.8	Модель «Фабрика спинеров»	Программирование робота « Фабрика спинеров» изученными ранее способами. Программирование на захват и перенос предметов.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO	Умение самостоятель но программиров ать робота «Фабрика спинеров» на захват и перенос предметов	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>Модель «Пульт дистанционного управления»</b>						
7.9	Модель «Пульт дистанционного управления»	Сборка модели робота «Пульт дистанционного управления» в	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO	Умение самостоятель но выполнять сборку модели	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов

		конструкторе LEGO Mindstorms,			робота «Пульт дистанционного управления» в конструкторе LEGO Mindstorms	
7.10	Модель «Пульт дистанционного управления»	Программирование робота «Пульт дистанционного управления» изученными ранее способами. Программирование на захват и перенос предметов.	Беседа, практическая работа	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO	Умение самостоятельно программировать робота «Пульт дистанционного управления» на захват и перенос предметов	Беседа, фронтальный опрос, тестирование готовых роботов
<b>8. Мониторинг.</b>						
8.1	Итоговое занятие. Мониторинг.	Мониторинг ЗУН	Соревнования, Выставки, защита проектов	Программное обеспечение конструктора LEGO Mindstorms , конструктор LEGO	Умение самостоятельно программировать робота «Пульт дистанционного	Соревнования, Выставки, защита проектов

					управления» на захват и перенос предметов	
<b>Летний период</b>						
9.1	«Открытие лагеря» Коммуникативные игры «Ты мой друг и я твой друг»	«Открытие лагеря» Коммуникативные игры «Ты мой друг и я твой друг»	Игры, соревнования	Дидактические материалы	Формирование коммуникативных навыков	Соревнования, Выставки, защита проектов
9.2	Исследовательская работа учащихся на выбранную тему. - Изучение интернет ресурсов по теме роботы помощники.	Исследовательская работа учащихся на выбранную тему. - Изучение интернет ресурсов по теме роботы помощники.	Проектная деятельность, эксперимент	компьютерные программы, интернет сети	Мотивация к созданию проектов, изучение известных моделей	Соревнования, Выставки, защита проектов
9.3	Работа над проектом. - Конструирование	Работа над проектом. - Конструирование работа помощника	Проектная деятельность	компьютерные программы, конструкторы	Умение конструировать сложные модели роботов	Соревнования, Выставки, защита проектов

	е работа помощника					
9.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Работа над проектом.</li> <li>- Программирование роботов.</li> <li>- Проведение испытаний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Работа над проектом.</li> <li>- Программирование роботов.</li> <li>- Проведение испытаний</li> </ul>	Проектная деятельность, эксперимент	компьютерные программы, конструкторы	Умение программировать сложные модели роботов	Соревнования, Выставки, защита проектков
9.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оформление плакатов</li> <li>- описание роботов;</li> <li>- подготовка к защите проектов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оформление плакатов</li> <li>- описание роботов;</li> <li>- подготовка к защите проектов.</li> </ul>	Проектная деятельность,	компьютерные программы, конструкторы	Умение создавать сложные модели роботов	Соревнования, Выставки, защита проектков
9.6	Защита проектов.	Защита проектов.	Проектная деятельность	компьютерные программы, конструкторы	Умение создавать сложные модели роботов	Соревнования, Выставки, защита проектков

10	Самоподготовка	Посмотреть обучающие видеоролики LEGO Mindstorms EV3				
----	----------------	--	--	--	--	--



## **Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

Конструктор перворобот LEGO WeDo 12 шт.,

Перворобот EV3 базовый набор 12 шт.,

Ресурсный набор LEGO 8 шт.,

Ноутбук 10 шт.,

Интерактивная доска 1 шт.,

Поле для роботов 5 шт.,

Зарядное устройство 6 шт.,

### **Оценочные и методические материалы**

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- Теория;
- Практика;
- Конструкторская и рационализаторская часть.

### **Методическое обеспечение**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе;

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности. объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.);
- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях:

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

### **Информационное обеспечение программы**

#### **Интернет-ресурсы:**

1. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
2. [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/)
3. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
4. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
5. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
6. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>

#### **Список литературы**

##### Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р.
5. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года.
6. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

##### Для педагога дополнительного образования:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Voogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.

##### Для учащихся и родителей:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms