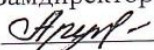



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛЮБОВНИКОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА»

«Согласовано»  
Замдиректора по УВР  
 Е.Х. Арутюнян



«Утверждено»  
Директор школы  
 М.Н. Рузлева

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА

«Робототехника. Вводный модуль»  
НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся 13-16 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):

Яринюк П.С..

педагог дополнительного образования

с. Любовниково

## **1. Аннотация.**

Программа «Робототехника. Вводный модуль» направлена на освоение навыков в области робототехники, механики и электроники. Она ориентирована на воспитанников в возрасте от 13 до 16 лет, нормативный срок освоения программы - 1 год. На стартовый уровень принимаются обучающиеся на основании заявления от родителей. В течение учебного года обучающиеся занимаются один раз в неделю, продолжительность занятия – 1 академический час (1 ак. час - 40 минут). Обучающиеся изучают основы робототехники на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3, мобильную робототехнику на базе конструктора VEX IQ, простые системы автоматики на базе конструктора MakeBlock, основы 3D-моделирования и 3D печати, а также промышленную робототехнику на базе Dobot Magician. Мотивируя ребёнка на поиск и исследования, она готовит его к самостоятельной реализации собственных проектов в сфере робототехники и в иных инженерных областях.

## **2. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника. Вводный модуль» является программой стартового уровня, имеет техническую направленность.

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020); Приказом Министерства просвещения РФ №196 от 09.11.2018 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; от 30 июня 2020 г. №16 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».

Программа ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности с целью последующего наращивания кадрового потенциала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности. Обучение по программам данной направленности способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать и конструировать. Знания, полученные в объединениях данной направленности, актуальны и востребованы как на профессиональном, так и на бытовом уровне.

Робототехника опирается на такие дисциплины, как математика, физика, электроника, механика, механотроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику. Применение робототехники настолько широко, что в повседневной жизни ее применение никого не удивляет. Охватывая большой спектр наук, данное направление позволяет освоить самые востребованные компетенции, и использовать их в модернизации действующих систем.

Программа предназначена для того, чтобы положить начало формированию у воспитанников целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарный запас воспитанника.

**Новизна программы** состоит в применении проектно-кейсового метода на протяжении всего обучения. Во время занятий обучающийся оказывается в ситуации неопределённости: перед ним ставится задача, которую необходимо выполнить, а пути решения он ищет самостоятельно. Таким образом ученик осваивает способы работы в ситуации неопределённости, а в это время наставник является носителем культуры коммуникации и деятельности. То есть во время обучения воспитанник использует наставника как инструмент для достижения цели. Также во время занятий применяются различные наборы конструкторов: они помогают детям в интеллектуальном и личностном развитии, способствуют повышению их мотивации к учебе, увлекают интересными проектами.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в приобретении обучающимися важных навыков творческой и исследовательской работы в процессе разработки, программирования и тестирования роботов. В то же время новой для обучающихся является работа над проектами. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. У обучающихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логичной. При построении модели робота затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии. Необходимым условием работы является соблюдение правил поведения и техники безопасности, а также добровольности обучения, интерес к этому виду деятельности, индивидуальный подход при проведении занятий. Неотъемлемой частью программы является исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее на первом этапе обучения пошаговое выполнение инструкций, в результате, которого дети строят модели различной сложности. Программа «Робототехника. Вводный модуль» способствует формированию человека, способного самостоятельно критически мыслить, уметь видеть возникающие проблемы и находить пути их решения; четко осознавать, где могут быть применены его знания; творчески мыслить; грамотно работать с информацией; уметь работать сообща; самостоятельно развивать собственный интеллект.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного подростка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности функций, роботы могут быть также содержательно наполнены разной сложности задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение способствует развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

В настоящее время робототехника приобрела большую популярность. Она является одним из наиболее эффективных средств приобщения детей к техническому творчеству.

Ребята участвуют в различных соревнованиях, конкурсах, выставках, показательных выступлениях и других массовых мероприятиях, что в свою очередь, является пропагандой и популяризацией детского технического творчества.

**Актуальность образовательной программы «Робототехника. Водный модуль»** определяется запросом со стороны детей и их родителей на расширение спектра программ технической направленности, наличием материально-технических условий на базе МКОУ «Любовниковская СШ»

В связи с возрастающей потребностью в наличии технически подкованных знаниями специалистов необходима их системная подготовка в данной области. Начинать её необходимо во время обучения в школе, а также на первых курсах средне-специального и высшего образования. Поэтому предметом изучения программы «Робототехника. Вводный модуль» является изучение основ мобильной робототехники на базе робототехнических наборов LEGO MINDSTORMS EV3, VEX IQ, MakeBlock mBot Ranger, а также применение аддитивных технологий и знакомство с промышленной робототехникой на базе робота манипулятора Dobot Magician.

**Отличительной особенностью программы** является свободное, не ограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого обучающиеся делают модели по собственным проектам, тем самым превращая обычное занятие из рутинного получения знаний в замотивированный самостоятельный поиск знаний. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

**Цель:** приобщение воспитанников к моделированию, конструированию и программированию через формирование базовых исследовательских и проектных умений, имеющих основополагающее значение для научных и инженерных профессий.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- познакомить воспитанников с правилами техники безопасности;
- научить воспитанников читать графические изображения, схемы;
- научить воспитанников создавать реально действующие модели роботов;
- освоить воспитанникам hard и skills компетенций передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий;
- развить у воспитанников навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развитие алгоритмического мышления;
- расширить знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин у воспитанников.

**Развивающие:**

- способствовать развитию образного, технического, логического мышления воспитанников;
- развивать у воспитанников пространственное мышление;
- развить коммуникативную компетентность воспитанников на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества)

- развивать у воспитанников умение работать по предложенным инструкциям, модернизировать их, составлять собственные конструкции и модели.

**Воспитательные:**

- развивать у воспитанников аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- формировать у воспитанников организаторские и лидерские качества;
- формировать у воспитанников навык сохранения порядка на рабочем месте;
- формировать у воспитанников чувство коллективизма и взаимопомощи.

После освоения программы обучающиеся будут

**знать:**

- правила техники безопасности для обучающихся;
- правила и порядок чтения схем, наглядных изображений;
- правила работы при создании модели роботов;
- основы визуального программирования;
- основы особенностей конструкций, механизмов и машин.

**уметь:**

- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- применять творческие способности при решении задач;
- применять освоенные hard и skills компетенции на практике;
- применять пространственное мышление при решении задач;
- работать по предложенным инструкциям, модернизировать их, составлять собственные конструкции и модели;
- сохранять рабочее место в порядке после занятия;
- организовать свою деятельность, а также помогать организовывать деятельность своих коллег по команде;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- доводить начатое дело до конечного результата (действующего прототипа).

**Организационно-педагогические условия.** Набор детей в группы происходит на бесплатной основе по заявлениям от родителей. Курс обучения рассчитан на 1 год. Группы формируются из числа обучающихся в возрасте 13-16 лет, количество детей в группе – от 7 до 15 человек.

**Формы и режим занятий**

**Очная форма:** групповая, парная, индивидуальная (беседа, демонстрация, практика, творческая работа, проектная деятельность) работа. Количество детей в группе – от 7 до 15 человек. Занятия проводятся в специализированном кабинете 1 раз в неделю по 1 академическому часу. Занятия состоят из практической и теоретической частей, при этом большая часть времени отводится на практику. На занятиях используются проектный и частично-поисковый методы обучения.

**Очная форма с использованием дистанционных технологий:** групповая, индивидуальная работа. Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, практика, творческая работа, проектная деятельность. Количество детей в группе – от 7 до 15 человек.

При использовании данной формы работы необходима организация родителями рабочего места для ребенка (компьютер, доступ к сети интернет, колонки и т.д.).

Образовательный процесс организуется в форме видеоуроков, которые педагог отправляют обучающимся по электронной почте или использует платформу для онлайн конференций – zoom. Фотоотчёт о выполнении заданий будет отправлять детьми педагогу на электронную почту или с помощью приложения мессенджера Vк.

### 3. Учебный план

№	Разделы	Инвариантная часть (количество академических часов)			Формы промежуточной /итоговой аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Введение в курс «Робототехника. Вводный модуль»	1	1		Педагогическое наблюдение, слайдовые викторины, игра-презентация, соревнование, опрос фотоотчет о выполнении задания
2.	Основы робототехники на базе Lego Mindstorms EV3	10	3	7	
3.	Мобильная робототехника: VEX IQ	5	1	4	
4.	Введение в Arduino: MakeBlock mBot Ranger	7	1	6	
5.	3D - моделирование	4	1	3	
6.	Промышленная робототехника: Dobot Magician	6	1	5	
7.	Итоговое занятие	1	0	1	Педагогическое наблюдение, игра-презентация
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	

### 4. Содержание занятий

**Вводное занятие.** Изучение инструкции по технике безопасности, правил поведения на занятиях. Игра на знакомство. Введение обучающихся в суть работы. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

**Основы робототехники на базе Lego Mindstorms EV3.** Изучение правил работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Работа с исполнительными и считывающими устройствами. Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3.

**Мобильная робототехника: VEX IQ.** Знакомство с робототехническим набором. Сборка основных моделей. Работа в среде программирования.

**Введение в Arduino: MakeBlock mBot Ranger.** Знакомство с робототехническим набором. Сборка основных моделей. Знакомство со средой программирования Arduino IDE.

**3D – моделирование.** Знакомство с аддитивными технологиями, работа в САПР-системах и 3D-печать.

**Промышленная робототехника: Dobot Magician.** Изучение строения робота-манипулятора Dobot Magician, его функционала и возможностей.

**Итоговое занятие.** Игра-презентация «Своя игра» по пройденным темам во время обучения.

### **Проектная деятельность в ходе реализации программы**

Одним из направлений работы программы является проектная деятельность обучающихся, которая способствует развитию творческих способностей детей в ходе обучения.

Обучение воспитанников самопрезентации, умению отвечать на вопросы придает робототехнике гуманитарный «оттенок», который создаёт перспективу развивающей модели для детей, которые в будущем могут обучаться неинженерным профессиям.

Для успешной реализации творческих проектов дети учатся:

- грамотно и продуманно формулировать проблемы (с учетом ее актуальности и масштабов);
- изучать и применять различные методы поиска решения проблемы;
- распределять ответственность и обязанности среди участников команды, устанавливать деловые взаимоотношения в команде и вне ее;
- выделять этапы работы над проектом, определять четкие временные рамки (основы тайм-менеджмента окажут детям неоценимую помощь не только в проектах в сфере робототехники, но и в дальнейшей жизни);
- проводить презентации проектов, отвечать на вопросы и вести дискуссию, не теряться и достойно представлять свой проект зрителям и судьям.

## 5. Календарно-тематическое планирование

	Раздел, тема и краткое содержание занятия	Форма контроля	
		Форма контроля Очная форма обучения	Очная форма обучения с применением дистанционных технологий
	«Робототехника. Вводный модуль		
<b>1</b>	<b>Тема: Вводное занятие</b> Инструктаж по технике безопасности. Игра на формирование правил поведения на занятиях. Игра на знакомство. Вводная теория (робот, робототехника, виды робототехники, чем мы будем заниматься на протяжении программы, виды конструкторов).	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
<b>Основы робототехники на базе Lego Mindstorms EV3</b>			
<b>1</b>	<b>Тема: Особенности конструирования простых механизмов</b> Правила работы с конструктором, обзор соединительных деталей и креплений, а также сборка простых механизмов (занятие перенесено в связи с тем, чтобы закончить занятия до конца мая 2021)	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
<b>2</b>	<b>Тема: Базовые принципы построения конструкций</b> Прочность и устойчивость в построении моделей	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
<b>3</b>	<b>Тема: Управляющая система</b> Обзор контроллера EV3, его интерфейс и функции	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
<b>4</b>	<b>Тема: Знакомство с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3</b> Обзор программы, интерфейса. Основные палитры программирования (занятие перенесено в связи с тем, чтобы закончить занятия до конца мая 2021)	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
<b>5</b>	<b>Тема: Исполнительные устройства (моторы)</b> Большой и средний моторы. Их практическое применение в конструировании. Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
<b>6</b>	<b>Тема: Исполнительные устройства (зеленая палитра блоков)</b> Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Вывод информации с моторов на экран контроллера	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
<b>7</b>	<b>Тема: Считывающие устройства (датчик ультразвука)</b> Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Ориентирование с помощью датчика ультразвука в лабиринте	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
<b>8</b>	<b>Тема: Считывающие устройства (датчик касания и гироскоп)</b> Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Использование датчика касания и гироскопа при движении робота	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы



9	<b>Тема: Считывающие устройства (датчик цвета)</b> Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Движение робота по черной линии	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
10	<b>Тема: Считывающие устройства (инфракрасный датчик и ДУ)</b> Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Дистанционное управление и программирование инфракрасного пульта	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
<b>Мобильная робототехника: VEX IQ</b>			
1	<b>Тема: Знакомство с робототехническим набором VEX IQ</b> Обзор набора, знакомство с ПО	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
2	<b>Тема: Сборка Standart drive base</b> Сборка базовой модели и дистанционное управление	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
3	<b>Тема: Работа с моторами</b> Программирование на движение	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
4	<b>Тема: Сборка Clawbot IQ</b> Сборка модели с манипулятором и дистанционное управление	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
5	<b>Тема: Работа с датчиками</b> Программирование на движение с помощью считывающих устройств. Промежуточное контрольное занятие. Проведение слайдовой викторины «Своя игра» по изученным материалам в новогодней тематике.	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
<b>Введение в Arduino: MakeBlock mBot Ranger</b>			
1	<b>Тема: Знакомство с набором</b> Особенности конструирования, возможности и практическое применение	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
2	<b>Тема: Знакомство с программным обеспечением MakeBlock</b> Обзор программного обеспечения и знакомство со средой программирования Arduino IDE	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
3	<b>Тема: Сборка робота-вездехода</b> Сборка робота-вездехода и соревнование по прохождению полосы препятствий	Педагогическое наблюдение, соревнование	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
4	<b>Тема: Сборка робота-гонщика</b> Сборка робота-гонщика и соревнование на скорость	Педагогическое наблюдение, соревнование	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
5	<b>Тема: Сборка робота-балансира</b> Сборка робота-балансира и соревнование на время	Педагогическое наблюдение, соревнование	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
6	<b>Тема: Сборка светодиодного меча</b> Сборка светодиодного меча и программирование RGB-ленты	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы

7	<b>Тема: Сборка робота-манипулятора</b> Сборка робота-манипулятора, использование механического захвата при перемещении объектов	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, скрин программы
<b>3D - моделирование</b>			
1	<b>Тема: Основы 3D-моделирования и печати</b> Знакомство с аддитивными технологиями, 3D принтером Hercules Strong Duo	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
2	<b>Тема: Системы автоматизированного проектирования (CAD)</b> Обзор CAD-программ, моделирование 3D моделей	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, ссылка на 3D-модель в Тинкеркад
3	<b>Тема: Слайсеры и отправка моделей на печать</b> Обзор слайсеров	Педагогическое наблюдение, соревнование	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
4	<b>Тема: Разработка личного брелока</b> Создание 3D модели брелока	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, ссылка на 3D-модель в Тинкеркад
<b>Промышленная робототехника: Dobot Magician</b>			
1	<b>Тема: Знакомство с роботом-манипулятором Dobot Magician</b> Устройство робота-манипулятора, интерфейс и функции программного обеспечения DobotStudio	Педагогическое наблюдение, соревнование	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
2	<b>Тема: Пульт управления и режим обучения</b> Управление с помощью пульта управления, а также управление в режиме обучения	Педагогическое наблюдение, соревнование	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
3	<b>Тема: Письмо и рисование. Графический режим</b> Управление роботом-манипулятором в режиме письма и рисования	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
4	<b>Тема: 3D-печать</b> Управление роботом-манипулятором в режиме 3D-печати. Основные этапы	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
5	<b>Тема: Лазерная гравировка</b> Управление роботом-манипулятором в режиме лазерной гравировки	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
6	<b>Тема: Манипулирование объектами</b> Выполнение перемещения объектов роботом-манипулятором согласно задания	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
<b>Итоговое занятие</b>			
1	<b>Итоговое занятие</b> Проведение слайдовой викторины «Своя игра» по изученным темам.	Педагогическое наблюдение, слайдовая викторина	Педагогическое наблюдение, игра-презентация

## **6. Методические материалы**

### **6.1. Методическое обеспечение программы**

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмами-производителями конструкторов для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Программа 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. Обучающиеся 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.

#### **Используемые педагогические технологии:**

- обучение в сотрудничестве;
- игровые технологии;
- информационно-коммуникационные технологии.

#### **Используемые методы обучения:**

- словесные методы обучения (рассуждение, диалог, обсуждение);
- практические методы обучения (упражнения, создание механизма, работа, автоматизированного устройства, написание программы);
- дизайн-мышление (разработка карты стейкхолдеров, карты эмпатии, кластеризация);
- проектные методы обучения (дизайн-концепция).

#### **Основные виды деятельности:**

- знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- кейсовая деятельность.

#### **Формы работы, используемые на занятиях:**

- индивидуальная работа;
- работа в парах;
- работа в группах;
- соревнования.

#### **Формы занятий:**

- беседа;

- слайдовая викторина;
- игра-презентация.

## 6.2. Методические рекомендации к проведению занятий

- Атмосфера доброжелательности на занятии - одно из главных требований к реализации программы.
- Смена деятельности на занятии: от теории к практике, от бесед и рассказов к игре.
- Новый материал краток и понятен, цель доступна каждому.
- Выразительная наглядность - обязательное условие каждого занятия.
- На каждом занятии уделять внимание практической деятельности.
- Уделять внимание и педагогический подход к каждому обучающемуся.

В процессе реализации программы соблюдаются требования техники безопасности (приложение 1).

## 7. Оценочные материалы

### 7.1. Система аттестации обучающихся

С целью диагностики успешности освоения детьми программы, выявления их образовательного потенциала, определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, на занятиях осуществляется текущий контроль успеваемости по программе.

Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) форсированности у обучающихся соответствующих компетенций. Текущий контроль проводится в форме педагогического наблюдения, анализа достижений.

Итоговая аттестация проводится по желанию, имеет необязательный характер. При успешном прохождении аттестации воспитаннику выдаётся сертификат об успешном прохождении обучения. Итоговая аттестация происходит в виде игры-презентации, в ходе которой определяется соответствие уровня развития практических навыков и усвоения теоретических знаний ожидаемым результатам.

### 8.2. Показатели сформированности знаний и умений обучающихся

На итоговом занятии происходит проверка усвоенных теоретических знаний и сформированности практических умений также при помощи педагогического наблюдения. Сформированности этих показателей может быть разного уровня.

#### Мониторинг результатов обучения ребёнка по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника. Вводный модуль»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное число баллов	Методы диагностики
<b>1. Теоретическая подготовка ребёнка</b>				
1.1. Теоретические знания (по основным)	Соответствие теоретических	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем ½ объема	1	Наблюдение, тестирование,

разделам учебно-тематического плана программы)	знаний ребёнка программным требованиям	знаний, предусмотренных программой		контрольный опрос и т.д.
		Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более 1/2	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень – ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины	1	Собеседование
		Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием	10	
<b>2. Практическая подготовка ребёнка</b>				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем 1/2 объема знаний, предусмотренных умений и навыков	1	Контрольное задание
		Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более 1/2	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
2.2. Интерес к занятиям	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	Контрольное задание
		Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога	5	
		Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений	10	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный уровень развития креативности – ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	1	Контрольное задание
		Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца	5	
		Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества	10	
<b>3. Общеучебные умения и навыки ребёнка</b>				
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в выборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьезные затруднения при работе со специальной литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – работает со	5	

		специальной литературой с помощью педагога или родителей		
		Максимальный уровень – работает со специальной литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей	10	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей	5	
		Максимальный уровень – работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей	10	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)		Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей	5	
		Максимальный уровень – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей	10	
<b>3.2. Учебно-коммуникативные умения</b>				
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
<b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки</b>				
3.3.1. Умение организовать своё рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	

3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	

### Совокупность измеряемых показателей разделена в таблице на несколько групп

Первая группа показателей – теоретическая подготовка ребенка включает:

- теоретические знания по программе – то, что обычно определяется словом «Знать»;  
 владение специальной терминологией по тематике программы – набором основных понятий, отражающих специфику изучаемого предмета.

Вторая группа показателей – практическая подготовка ребенка включает:

- практические умения и навыки, предусмотренные программой - то, что обычно определяется словом «Уметь»;  
 - владение специальным оборудованием и оснащением, необходимым для освоения курса;  
 - творческие навыки ребенка – творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте.

Третья группа показателей – общеучебные умения и навыки ребенка. Без их приобретения невозможно успешное освоение любой программы. В этой группе представлены:

- учебно-интеллектуальные умения;
- учебно-коммуникативные умения;
- учебно-организационные умения и навыки.

### Индивидуальная карточка учёта результатов обучения ребёнка

(в баллах, соответствующих степени выраженности измеряемого качества)

Фамилия, имя, отчество обучающегося \_\_\_\_\_

Возраст обучающегося (класс) \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество педагога \_\_\_\_\_

Дата начала наблюдения \_\_\_\_\_

Показатели	Первый год обучения	
	конец I полугодия	конец уч.года
<b>1. Теоретическая подготовка ребёнка</b>		
1.1 Теоретические знания		
1.2. Владение специальной терминологией		
<b>2. Практическая подготовка ребёнка</b>		
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой		
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением		
2.3. Творческие навыки		
<b>3. Общеучебные умения и навыки ребёнка</b>		

<i>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</i>		
а) подбирать и анализировать специальную литературу		
б) пользоваться компьютерными источниками информации		
в) осуществлять учебно-исследовательскую работу		
<i>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</i>		
а) слушать и слышать педагога		
б) выступать перед аудиторией		
в) вести полемику, участвовать в дискуссии		
<i>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</i>		
а) умение организовать своё рабочее (учебное) место		
б) навыки соблюдения правил безопасности в процессе деятельности		
в) умение аккуратно выполнять работу		
<b>4.Предметные достижения учащегося:</b>		
4.1. На школьном уровне		
4.2. На муниципальном уровне		
4.3. На всероссийском уровне		
4.4. На региональном и межрегиональном уровне		
4.5. На международном уровне		
<b>ИТОГО:</b>		

### **7.3. Диагностика эффективности образовательного процесса**

Входной контроль – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале цикла обучения. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.

Промежуточная диагностика проводится на основании оценивания теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения разделов. Промежуточная диагностика проводится в следующих формах: тестирование.

Итоговый контроль проводится по окончании обучения по программе (игра-презентация).

#### **Критерии оценки результативности обучения:**

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки воспитанников: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.



Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

- **Высокий уровень** – воспитанник освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.
- **Средний уровень** – у воспитанника объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.
- **Низкий уровень** – воспитанник овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

- **Высокий уровень** – воспитанник овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.
- **Средний уровень** – у воспитанника объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.
- **Низкий уровень** – воспитанник овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (игра-презентация) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы обучающимися.

#### 7.4. Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания	Воспитанник освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Воспитанник заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий
	Практические умения и навыки	Воспитанник способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Воспитанник способен применять современные технологии обработки материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания	Воспитанник освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Воспитанник заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания

	Практические умения и навыки	Воспитанник владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания	Воспитанник владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога
	Практические умения и навыки	Воспитанник владеет минимальными начальными навыками и умениями. Воспитанник способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

Свидетельство об освоении программы может быть выдано обучающимися, освоившим всю программу и успешно прошедшим итоговую аттестацию. Итоговая аттестация по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе является добровольной.

### **Показатели сформированности знаний и умений обучающихся**

После освоения программы, обучающиеся будут владеть следующими навыками (hard и soft компетенциями):

- правильно создавать модель построения сценария действий;
- создавать базовые программы в среде визуального программирования «LEGO MINDSTORMS EV3»;
- создавать базовые программы на основе языка программирования C++ в средах программирования RobotC и Arduino IDE;
- создавать простейшую 3D-модель в САПР и выводить её на печать в 3D-принтере;
- читать графические изображения, схемы;
- работать по предложенным инструкциям, модернизировать их, составлять собственные конструкции и модели;
- организовать свою деятельность, а также помогать организовывать деятельность своих коллег по команде;
- доводить начатое дело до конечного результата (действующего прототипа);
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## **8. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке моделей роботов (в электронном виде PDF);
- методические пособия для преподавателя (в электронном виде PDF);
- экранные видео лекции, видеоролики.

Материально-техническое обеспечение программы:

- Кабинет;

- Ноутбук с предустановленным программным обеспечением;
- Наборы конструкторов:
  - Робототехнический набор LEGO MINDSTORMS EV3;
  - Робототехнический набор VEX IQ.;
  - Робототехнический набор Makeblock ;
- 3D принтер Hercules Strong Duo – 1 шт.;
- Роботизированный манипулятор Dobot Magician .;

## **9. Информационное обеспечение**

1. Белиовская Л. Г., Белиовский Н. А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 88 с.
2. Гайсина С.В., Огановская Е. Ю., Князева И. В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности. Технология. 5-9 классы. - Санкт-Петербург: КАРО, 2017. - 256 с.
3. Гайсина С.В., Огановская Е. Ю., Князева И. В. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: Реализация современных направлений в дополнительном образовании: методические рекомендации для педагогов. - Санкт-Петербург: КАРО, 2017. - 208 с.
4. Давыдкин М.Н. Мехатроника и робототехника LEGO. От идеи до проекта: метод.указания. - М.: Изд. Дом НИТУ "МИСиС", 2019. - 22 с.
5. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А. Робототехнические мехатронные системы. Станкин, 2015. - 328 с.
6. Йошихито Исогава; [пер. с англ. Обручева О.В.] Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. - Москва: Издательство "Э", 2017. - 232 с.
7. Копосов Д.Г. Робототехника 5-6-7-8 класс 2017. Учебное пособие.
8. Лоренс Валк; [пер. с англ. Черникова С.В.] Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Издательство "Э", 2017. - 408 с.
9. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - 2-е изд., испр. и доп. изд. - М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с
10. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 4-е изд., перераб. и доп. изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 304 с.
11. Лебедев О.Е. Дополнительное образование детей. Учебное пособие для ВУЗов [Текст] / О.Е. Лебедев, М.В. Катунова. – М.: ВЛАДОС, 2000.
12. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.

### **Список литературы для обучающихся**

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум. - 2-е изд. Бинوم. Лаборатория знаний, 2015. - 292 с.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - 3-е изд. - СПб.: Наука, 2013. - 319 с.
3. Лоренс Валк; [пер. с англ. Черникова С.В.] Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Издательство "Э", 2017. - 408 с.

4. Петин Виктор Проекты с использованием контроллера Arduino. - 3-е изд. ВHV, 2019. - 496 с.
5. Монк С. Програмируем Arduino: Основы работы со скетчами. - 3-е изд. - СПб: Питер СПб, 2016. - 176 с.
6. Предко М 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 514 с.
7. Блум Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. ВHV, 2020. - 336 с.

### Требования техники безопасности в процессе реализации программы

В процессе реализации программы используется оборудование повышенной опасности. Оборудование удовлетворяет основным требованиям техники безопасности в соответствии с имеющимися сертификатами. Основной осмотр оборудования на предмет безопасности проводится один раз в год комиссионно, с оформлением соответствующего акта. Функциональный осмотр оборудования на предмет исправности, устойчивости, износа проводится один раз в квартал педагогами, использующими в работе данное оборудование. Визуальный осмотр оборудования на предмет видимых нарушений, очевидных неисправностей проводит педагог перед каждым занятием. Целевые инструктажи обучающихся проводятся непосредственно перед каждым видом деятельности в соответствии с инструкциями по работе с тем или иным оборудованием.

Общий инструктаж по технике безопасности обучающихся проводит ответственный за группу педагог 2 раза в год (вводный в сентябре и повторный в январе). Для обучающихся, пропустивших инструктаж по уважительной причине, – в день выхода на занятия; для обучающихся, поступивших в течение учебного года – в первый день их занятий. Этот инструктаж включает в себя: информацию о режиме занятий, правилах поведения, обучающихся во время занятий, во время перерывов в помещениях, на территории учреждения, инструктаж по пожарной безопасности, по электробезопасности, правила поведения в случае возникновения чрезвычайной ситуации, по правилам дорожно-транспортной безопасности, безопасному маршруту в учреждение и т.д.





