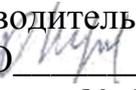


муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Тополинская средняя общеобразовательная школа»

<p>«Рассмотрено» на ШМО учителей естественно- математического цикла Руководитель ШМО  Кульша О.П. Протокол № 1 от «29» августа 2024 г.</p>	<p>«Согласовано» Зам. директора школы по УВР  Хайбулина Н.В. Протокол № 1 «29» августа 2024г.</p>	<p>«Утверждаю» Директор школы  Фельк И.Г. Приказ № 3 от «30» августа 2024г.</p> 
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Дополнительного образования  
естественно-научной и технической направленности  
«Точка роста»  
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»  
На 2024-2025 учебный год

с.Топольное, 2024 г.

## 1. Пояснительная записка

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» — понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

**Робот** — это любое электронное устройство, управляемое контроллером, который нужно соответствующим образом запрограммировать.

Для того чтобы запрограммировать робота, сначала необходимо сформировать у учащегося основы алгоритмического мышления. Для решения этой задачи лучше всего подходит популярная среда Scratch с графическим интерфейсом (<http://scratch.mit.edu>) которая наглядна и проста и, что немаловажно, бесплатна. В этой среде можно работать как в режиме онлайн (прямо на сайте), так и локально, установив редактор Scratch на свой ПК. Это позволит научить обучающихся программировать (создавать) игровые программы и тем самым получить ключевые навыки программирования на этом языке, которые в дальнейшем понадобятся для программирования роботов.

На следующем этапе, в зависимости от учебных планов и оборудования, можно начинать программировать уже конкретные устройства, как виртуальные, так и реальные, в частности роботов или электронные устройства (например, «умный дом»).

Самый простой способ запрограммировать робота в Scratch описан на сайте <https://vr.vex.com> («Виртуальные роботы VEX»), который также бесплатен. Здесь пользователь познакомится с датчиками и расширенными опциями движения. Представленный на этом интернет-ресурсе набор заданий (игровых полей или карт) для робота уже достаточно широк и может активно использоваться в учебном процессе.

Программная среда Scratch является универсальной для программирования многих образовательных робототехнических систем (конструкторов), и поэтому выбор бесплатной платформы VEXcode VR обусловлен именно этими факторами.

Для совершенствования навыков работы со Scratch можно использовать следующие реальные образовательные робототехнические системы (конструкторы).

1. Цифровая лаборатория школьника «Тетра» [:https://amperka.ru/product/tetra-kit](https://amperka.ru/product/tetra-kit).
2. Робоплатформа «Роббо»: <https://robbo.ru>.
3. Mod kit for VEX: <http://vex.examentech.com/ru/vexia/iqproqrammirovanie>.
4. Lego Education Spike: <https://education.lego.com/ru-ru/products/-legoeducation-spike-prime/45678#spike%E2%84%A2-prime>.

Подчеркнём, что многие производители робототехнических систем (VEX, «Роботрек» и пр.) так или иначе используют в своих редакторах кода программирование контроллеров с помощью графических блоков по аналогии со Scratch. Это упрощает переход уже на «взрослое» программирование на других языках, чаще всего на языке Си. Во многих системах переход Scratch → Си происходит автоматически, т. е. программа, написанная в Scratch, автоматически переводится в Си, и наоборот.

После того как обучающиеся освоят программирование на Scratch, можно переходить к программированию на других языках, как было уже сказано выше, прежде всего, на язык Си, так как он является основным для программирования контроллеров, в первую очередь Arduino. В этом случае может помочь бесплатная среда онлайн-моделирования Tinkercad (<http://tinkercad.com>).

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит *перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) .

— URL: [http://www.consultant.ru/document/cons doc LAW 28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/) (дата обращения: 10.03.2021) .

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

— URL: [http://www.consultant.ru/document/cons doc LAW 140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174) (дата обращения: 28.09.2020).

Паспорт национального проекта «Образование» (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

— URL: [http://www.consultant.ru/document/cons doc LAW 319308/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/) (дата обращения: 10.03.2021).

Г осударственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»), — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons doc LAW 286474/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/) (дата обращения: 10.03.2021) .

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 - р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»).

— URL: [http://www.consultant.ru/document/cons doc LAW 180402/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180402/) (дата обращения: 10.03.2021).

Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании),

(воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н). — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_155553/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155553/) (дата обращения: 10.03.2021) .

Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).

—URL:[https://profstandart.rosmmtrud.ru/obshchiy-informatsionnyyblok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT\\_ID=48583](https://profstandart.rosmmtrud.ru/obshchiy-informatsionnyyblok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=48583) (дата обращения: 10.03.2021).

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред. 21.12.2020). — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021)

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) (ред. 11.12.2020). — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).

Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-4).

— URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374695/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/) (дата обращения: 10.03.2021)

Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5). — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374572/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374572/) (дата обращения: 10.03.2021) .

Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6). — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374694/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/) (дата обращения: 10.03.2021) .

*Актуальность.* Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это - инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это

серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Образовательная робототехника представляет собой новую, актуальную педагогическую технологию, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем.

Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов и языков программирования, но и могут проводить эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, доказывать выдвинутые гипотезы.

*Прогностичность* программы «Программирование роботов» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом.

Обучающиеся приобретают знания по основам IT, которые будут востребованы для дальнейшего обучения в профильных средних специальных и высших учебных заведениях.

#### *Адресат общеразвивающей программы*

Дополнительная общеразвивающая программа «Мобильная разработка» предназначена для детей в возрасте 12-14 лет, без ограничений возможностей здоровья. Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе до 12 человек.

#### *Возрастные особенности группы*

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 12-14 лет, определяющие выбор форм проведения занятий с обучающимися. Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 12-14 лет базируются на психологических особенностях развития подросткового возраста.

*Режим занятий, объём общеразвивающей программы:* длительность одного занятия составляет 1 академический час, периодичность занятий - 1 раз в неделю по 45 минут.

*Срок освоения общеразвивающей программы* определяется содержанием программы и составляет 1 год (36 часов).

*Формы обучения:* очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

*Виды занятий:* лекции, рассказы, беседы, объяснения, инструктаж,

демонстрации, поиск материалов, систематизация знаний, самостоятельная поисковая и творческая деятельность, практическое занятие, тестирование, презентация и защита проектов, соревнования, конкурсы, фестивали, научно-исследовательские конференции.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

*Объём общеразвивающей программы составляет 36 часов.*

Форма организации образовательной деятельности - групповая.

## **2. Цель и задачи общеразвивающей программы**

*Целью программы* является развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков.

### **Познавательные задачи:**

- начальное освоение компьютерной среды Scratch в качестве инструмента для программирования роботов;
- систематизация и обобщение знаний по теме «Алгоритмы» в ходе создания управляющих программ в среде Scratch;
- создание завершённых проектов с использованием освоенных навыков структурного программирования.

### **Регулятивные задачи:**

- формирование навыков планирования — определения последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата;
  - освоение способов контроля в форме сопоставления способа действия и его результата с заданным образцом с целью обнаружения отличий от эталона.
- ### **Коммуникативные задачи:**
- формирование умения работать над проектом в команде;
  - овладением умением эффективно распределять обязанности.

**Содержание общеразвивающей  
программы Тематическое  
планирование**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Содержание</b>	<b>Целевая установка урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном</b>	<b>Использование оборудования</b>
<b>1</b>	<b>Модуль Знакомство платформой VEXcode VR</b>	<b>1. Основные фрагменты интерфейса платформы. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления. Со-</b>	<b>Ознакомление обучающихся с интерфейсом платформы, принципами программирования виртуального робота, видами игровых полей (площадок), основными блоками управления</b>	<b>3</b>	<b>Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы</b>	<b>Виртуальная среда VEXcode VR</b>
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Программирование робота на платформе</b>	<b>Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит</b>	<b>Ознакомление обучающихся с блоками логических и математических операторов, приёмы работы с ними. Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии. Применение блоков переменных. Изучение основных видов</b>	<b>4</b>	<b>Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы</b>	<b>Виртуальная среда VEXcode VR</b>

3	Модуль Датчики и обратная связь	3. Датчик и местоположения, направления движения. Датчики цвета. Дисконный лабиринт. Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт. Управление	Ознакомление обучающихся с основными видами датчиков и принципами их работы. Применение датчиков в различных игровых полях. Создание скриптов для прохождения простого и динамических	10	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode VR
4	Модуль Реализация алгоритмов движения робота	4. Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений. Проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка». Проект «Детектор	Подробный разбор блока команд «Управление» и создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей	10	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode VR
5	Модуль 5. Творческий проект	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	На основе полученных знаний по работе с платформой каждый обучающийся создаёт свой проект	4	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные	Виртуальная среда VEXcode VR

<b>6</b>	<b>Модуль 6. Дальнейшее развитие</b>	<b>Основы программирования роботов на языке Си. Простейшие программы для роботов</b>	<b>Используя полученные знания, обучающиеся знакомятся с принципами программирования роботов в текстовом редакторе RobotC на языке программирования Си</b>	<b>5</b>	<b>Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответственность</b>	<b>Виртуальная среда VEXcode VR</b>
	<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>		

## 4. Планируемые результаты

### Личностные результаты:

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий с жизненными ситуациями;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями.

### Мета предметные результаты

#### **I. Технологический компонент**

##### **Регулятивные УУД:**

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель — создание творческой работы, планирование достижения этой цели, создание вспомогательных эскизов в процессе работы;
- оценивание итогового творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

##### **Познавательные УУД:**

- поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

##### **Коммуникативные УУД:**

- подготовка выступления;
- овладение опытом межличностной коммуникации (работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.).

#### **II. Логико-алгоритмический компонент**

##### **Регулятивные УУД:**

- планирование последовательности шагов алгоритма для достижения цели;
- поиск ошибок в плане действий и внесение в него изменений.

##### **Познавательные УУД:**

- моделирование — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики;
- анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);
- синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждений.

##### **Коммуникативные УУД:**

- аргументирование своей точки зрения на выбор способов решения поставленной задачи;
- выслушивание собеседника и ведение диалога.

## **Предметные результаты**

### **Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR**

В результате изучения данного модуля учащиеся должны: *знать*: названия различных компонентов робота и платформы: контроллер (специализированный микрокомпьютер); исполнительные устройства — мотор, колёса, перо, электромагнит; датчики цвета, расстояния, местоположения, касания; панель управления, ракурсы наблюдения робота; программные блоки по разделам; виды игровых полей (площадок); кнопки управления; *уметь*: программировать управление роботом; использовать датчики для организации обратной связи и управления роботом; сохранять и загружать проект.

**Модуль 2. Программирование робота на платформе** В результате изучения данного модуля учащиеся должны: *знать*: математические и логические операторы; блоки вывода информации в окно

вывода; *уметь*', применять на практике логические и математические операции; использовать

блоки для работы с окном вывода; составлять с помощью блоков математические выражения.

### **Модуль 3. Датчики и обратная связь**

В результате изучения данного модуля учащиеся должны: *знать*: принципы работы датчиков; блоки управления датчиками; возможности датчиков; *уметь*', использовать циклы и ветвления для реализации системы принятия решений;

решать задачу «Лабиринт».

**Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота** В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

*знать*: условный оператор if/else; цикл while; понятие шага цикла; *уметь*', применять на практике циклы и ветвления; использовать циклы и ветвления для решения математических задач; использовать циклы для объезда повторяющихся траекторий.

### **Модуль 5. Творческий проект**

При выполнении творческих проектных заданий учащиеся будут разрабатывать свои собственные программы. Проектные занятия могут проводиться учителем начальных классов, учителем технологии или учителем информатики.

Перечень используемого оборудования и материалов: рабочее место для работы с компьютером; компьютер с ОС Windows и выходом в Интернет; рабочая тетрадь ученика.

### **Модуль 6. Дальнейшее развитие**

При выполнении задач учащиеся будут разрабатывать свои собственные программы. Проектные занятия могут проводиться учителем начальных классов, учителем технологии или учителем информатики.

Перечень используемого оборудования и материалов: рабочее место для работы с компьютером; компьютер с ОС Windows и выходом в Интернет; рабочая тетрадь ученика.

## **6. Условия реализации общеразвивающей программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

Для организации работы «IT-куб» в распоряжении «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» от 12.02.2021 рекомендуется следующее оборудование лаборатории:

- ноутбук — рабочее место преподавателя;
- рабочее место обучающегося;
- жёсткая, неотключаемая клавиатура: наличие;
- русская раскладка клавиатуры: наличие;
- диагональ экрана: не менее 15,6 дюйма;
- разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей;
- количество ядер процессора: не менее 4;
- количество потоков: не менее 8;
- базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц;
- максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц;
- кеш-память процессора: не менее 6 Мбайт;
- объём установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;
- объём поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт;
- объём накопителя SSD: не менее 240 Гбайт;
- время автономной работы от батареи: не менее 6 часов;
- вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;
- внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трёх свободных;
- внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие;

- наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI;
- беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее;
- веб-камера: наличие;
- манипулятор мышь: наличие;
- предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространённых образовательных и общесистемных приложений: наличие;
- МФУ, веб-камера, интерактивный моноблочный дисплей, диагональ экрана: не менее 65 дюймов, разрешение экрана: не менее 3840 x 2160 пикселей, оборудованные напольной стойкой.

## Каталог оборудования

### Функционал оборудования

Виртуальная среда программирования роботов

«

Презентация на тему «Технологии программирования роботов»

программирования

pi\*ii(Siil Ир

дальнейшем при переходе на я  
программирования Python и C++

Робототехнический конструктор с программируемым контроллером, комплектом датчиков и ресурсным набором комплектующих для разработки сложных мехатронных систем и моделей роботов для участия в робототехнических соревнованиях.

Предназначен для разработки мобильных роботов и организации углублённой практики программирования.

Программируется в редакторе RobotC как графическими блоками, так и в текстовом режиме. Может изучаться дистанционно в среде «Виртуальные миры»

### Внешний вид оборудования



VEXCODE VR



VEX V5 представляет собой пятое поколение образовательных робототехнических систем, разработанных с 20-летним опытом использования робототехники для обучения принципам STEM.

Электроника V5 является доступной, гибкой и мощной, в ней используются самые современные технологии для соответствующих обучения.

Механическая включает в себя элементы, которые делают проектирование доступным для начинающих пользователей, в то же время предоставляя опытным разработчикам безграничные возможности проектирования

---

Робот-манипулятор, разработанный и производимый в России, предназначен для освоения школьниками и студентами основ робототехники и подготовки к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве.

В качестве управляющего контроллера применяется Arduino- совместимая плата, отлично зарекомендовавшая себя в линейке образовательных наборов для старшего школьного возраста. Благодаря такому подходу достигается методическая и программная совместимость с широко распространённым ПО mBlock. Оно обладает уникальными особенностями, позволяющими продуктивно работать с образовательным робототехническим оборудованием. Данное ПО основано на Scratch, но поддерживает и программирование на языке C, что существенно расширяет возрастные рамки для обучающихся, интересующихся программированием роботов



Серия Lego Mindstorms EV3 разработана специально для обучения детей робототехнике в образовательных организациях, а также естественным наукам - физике, математике, информатике и технологии.

Основу набора составляет микрокомпьютер Mindstorms EV3 с графическим дисплеем и портами для подключения датчиков. Сердцем набора является программируемый микрокомпьютер EV3, с помощью которого можно управлять роботом, контролировать работу моторов и датчиков, а также получать данные на компьютер посредством протоколов Bluetooth и Wi-Fi.

Наборы Lego Mindstorms EV3 обладают высоким учебным потенциалом и могут быть использованы при обучении большинству предметов естественно-научного цикла для повышения эффективности учебного процесса



В инфографике, приведённой ниже, представлен временной ряд последовательного освоения программирования роботов от начального уровня с помощью виртуального робота до более сложных уровней с помощью физических роботов VEX или им подобных.

#### **Кадровое обеспечение:**

Программа реализуется педагогами дополнительного образования.

При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения основам мобильной разработки.

#### **7. Формы аттестации**

Формы аттестации: педагогическое наблюдение, педагогический анализ выполнения учащимися учебных заданий, защита проектов,- активность учащихся на занятиях.

#### **8. Формы организации учебного занятия:**

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер - класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, квиз.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

*Методы воспитания:* мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

*Педагогические технологии:* индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

*Дидактические материалы:*

Методические пособия, разрабатываемые преподавателем с учётом конкретных условий. Техническая библиотека объединения, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу. Индивидуальные задания. Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программы справочного материала.

## Список литературы

1. Бессонов В.В. «Электроника для начинающих и не только» - М. «Связь» 2012 г.
2. Догадин Н.Б. «Основы радиотехники» - "Лань", 2007 г.
3. Эрл.Д.Гейтс. « Введение в электронику, практический подход»- «Феникс», Ростов-на Дону, 1998 г.
4. Миллер А.В. «Рекомендации по проведению кружка по робототехнике» - Барнаул.2014 г.
5. Пузырная Е.В. Пророкова А.А «Методические аспекты внедрения основ робототехники в образовательный процесс» - Барнаул, 2015 г.
6. Голобородько Е.Н. «Робототехника как ресурс формирования ключевых компетенций обучающихся» - Курган 2015 г.
7. Корендясев А.И. «Теоретические основы робототехники». Книга 1-2 « Наука», 2006 г.
8. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н.Овсяницкий,А. Д. Овсяницкий «Пропорциональное управление роботом Lego mindstorms EV3». Издательство «Перо», Москва, 2015 г.
9. Р. Сворень. Электроника Шаг за шагом, М. «Детская литература» 1991г.
- 10.Мамичев Д.И. «Простые роботы своими руками или несерьёзная электроника». - СОЛОН-Пресс, 2016 г.
- 11.Мамичев Д.И. « Роботы своими руками. Игрушечная электроника» - Солон-Пресс, 2015 г.
- 12.Брага Ньютон« Создание роботов в домашних условиях» - НТ Пресс, 2007 г.
- 13.Предко М. «123 эксперимента по робототехнике» - НТ Пресс, 2007 г.
- 14.Е.И.Рыжая, В.В.Удалов,В.В.Тарапата «Конструируем роботов на LEGO Mindstorms Education EV3» - комплект учебников

