


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»  
ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ «IT - КУБ» Г. КЫШТЫМА

ПРИНЯТО  
на заседании  
Педагогического совета  
ГБУ ДО ДЮТТ  
« 06 » июни 2022 г.  
Протокол заседания № 22

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБУ ДО ДЮТТ  
  
В.Н. Халимов  
« 06 » июни 2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА

Направленность: техническая

«**Программирование роботов**»

Срок освоения программы: 1 год

Возрастная категория обучающихся: 9-17 лет

Автор-составитель: М.В. Кускова  
педагог дополнительного образования

г. Кыштым  
2022 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Описание программы	3
<b>1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ</b>	
1.1 Пояснительная записка.....	5
1.2 Цель и задачи программы.....	8
1.3 Календарный учебный график.....	9
1.4 Учебно-тематический план .....	9
1.5 Содержание программы.....	13
1.6 Планируемые результаты .....	17
<b>2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>	
2.1 Условия реализации программы.....	18
2.2 Формы аттестации.....	19
2.3 Оценочные и методические материалы.....	20
Список литературы.....	26

Описание программы «Программирование роботов» на 2022-2023 уч. год

Название программы	Программирование роботов
Возраст обучающихся	от 9 до 17 лет
Длительность программы в часах	144 часа
Количество занятий в неделю	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.
Цель, задачи	<p>Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области робототехники с использованием образовательных робототехнических наборов, информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.</p> <p>Задачи:</p> <p><i>Обучающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- познакомить обучающихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов;</li> <li>- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;</li> <li>- научить составлять программы для роботов различной сложности;</li> <li>- развить у обучающихся инженерное мышление;</li> <li>- развить способность работы с информацией.</li> </ul> <p><i>Метапредметные (развивающие):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать личностные качества (активность, инициативность, волю, любознательность.);</li> <li>- развивать внимание, память, восприятие, образное мышление;</li> <li>- развивать логическое и пространственное воображение;</li> <li>- развивать творческие способности и фантазию;</li> <li>- развивать мотивацию обучающихся к познанию и творчеству;</li> <li>- формировать положительные черты характера: трудолюбие, активность;</li> <li>- развивать навыки анализа и оценки получаемой информации;</li> <li>- развивать у обучающихся мотивацию к самоопределению;</li> <li>- развивать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся.</li> </ul> <p><i>Личностные (воспитательные):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспитывать навыки самоорганизации;</li> <li>- воспитывать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, микро-группе;</li> <li>- воспитывать бережное отношение к технике, терпение в работе;</li> <li>- воспитывать аккуратность, стремление доводить работу до конца;</li> <li>- воспитывать самостоятельность, инициативу, творческую активность.</li> </ul>
Краткое описание программы	Программа «Программирование роботов» составлена из восьми модулей: Модуль 1. «Знакомство с платформой VEXcode VR», Модуль 2 «Программирование робота на платформе», Модуль 3

	<p>«Датчики и обратная связь», Модуль 4 «Реализация алгоритмов движения робота», Модуль 5 «Творческий проект», Модуль 6 «Дальнейшее развитие», Модуль 7 «Знакомство с конструктором», Модуль 8 «Проектная работа».</p> <p>На занятиях обучающиеся изучают конструктивные особенности конструктора, стандартные функциональные возможности программного обеспечения, азы языков программирования, методы решения практических задач с использованием робототехники. Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно-исследовательскую деятельность обучающихся. Элементы игры, которые, несомненно, присутствуют в первоначальном знакомстве с курсом, мотивируют ребенка, подводят его к познанию сложных фундаментальных основ <u>взрослого конструирования и программирования</u>.</p>
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Навыки владения ПК на начальном или базовом уровне.
Результат освоения программы	<p>В результате освоения программы обучающиеся будут знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Направления современной промышленной робототехники;</li> <li>• Основные принципы механики, виды передач, их характеристики;</li> <li>• Базовые принципы конструирования и постройки механических конструкций;</li> <li>• Принципы работы электрических приводов;</li> <li>• Разновидности и принципы работы датчиков с дискретной и непрерывной шкалой показаний;</li> <li>• Основные идеи построения систем с обратной связью;</li> <li>• Базовые примитивы программирования;</li> <li>• Основы программирования на алгоритмических языках высокого уровня.</li> </ul> <p>Будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализировать задачи, требующие автоматизации;</li> <li>• Формулировать требования к разрабатываемым промышленным роботам;</li> <li>• Разрабатывать компоновочную и структурную схемы промышленного робота;</li> <li>• Собирать конструкции промышленных роботов;</li> <li>• Определять основные характеристики среды, в которой будет производиться эксплуатация промышленного робота;</li> <li>• Использовать различные типы датчиков;</li> <li>• Обрабатывать информацию, приходящую с датчиков;</li> <li>• Разработать программу движения робота с заданным алгоритмом управления;</li> <li>• Приводить примеры использования достижений робототехники в профессиональной деятельности человека и на производстве.</li> </ul> <p>У обучающихся будут сформированы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыки в работе с робототехническими наборами;</li> <li>• навыки самостоятельной разработки программ на алгоритмических языках программирования;</li> <li>• навыки самостоятельного программирования мобильных</li> </ul>

	роботов; <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыки решения задач автоматического управления мобильной системой (роботом).</li> </ul>
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	«Ярмарка проектов», Фестиваль «Робофест»
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	- столы, стулья по количеству учащихся и 1 рабочим местом для педагога; - ноутбук, образовательный конструктор с комплектом датчиков,
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Отличительной особенностью программы является её практико-ориентированность. Освоенный обучающимися материал поможет лучше понять законы механики и электроники.

## **1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Пояснительная записка**

#### **1.1.1 Нормативная база**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана на основе Методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб», и др. нормативно-правовой документации Министерства просвещения Российской Федерации:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09:2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановление, СП (Свод правил) Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 №№ 28, СП 2.4.3648-20 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Устав ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области»;

- Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность Центра цифрового образования детей «IT-куб» ГБУ ДО ДЮТТ.

### **1.1.2 Направленность программы**

Данная программа имеет техническую направленность.

### **1.1.3 Уровень освоения программы**

Уровень освоения программы – базовый.

### **1.1.4 Актуальность**

Актуальность программы продиктована широким внедрением информационных технологий в повседневную жизнь каждого человека, в образовательные процессы, а также развитием современного информационного общества. В настоящее время робототехника переживает уверенный подъем во всем мире. Количество роботов, ежегодно выпускаемых мировой промышленностью, неуклонно растет. Задачи, для решения которых задействуются роботы, постоянно усложняются, и поэтому можно предположить, что уверенный рост интереса к робототехнике будет продолжаться и далее. Образовательный курс «Программирование роботов» призван открыть обучающимся двери в увлекательный мир роботов.

### **1.1.5 Педагогическая целесообразность**

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что она направлена на формирование трудовых навыков и их постепенное совершенствование; создание благоприятных психолого-педагогических условий для полноценного развития личностного потенциала; снятие комплекса нерешительности, развитие чувства самоорганизации, твердости духа, чувства взаимовыручки, взаимопонимания, социальной защищенности; поддержку и развитие одарённых детей; выработку умения решать творческие, конструктивные и технологические задачи. Обучение происходит особенно успешно, когда обучающийся вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Велено, что при этом обучающийся сам строит свои знания, а педагог лишь консультирует его.

Программа обеспечивает индивидуальный объем и темп усвоения учебного материала, а в целом реализует личностно - ориентированную модель образования и технологию развивающего обучения, которая позволяет обеспечить оптимальные условия для самореализации личности обучающегося в этом возрасте.

В настоящее время, благодаря научно-технической революции, обучающиеся имеют достаточно информации о том, как сделать первые шаги в робототехнике, а также о последних достижениях в робототехнике. Поэтому программа предусматривает возможность обучения с запасом знаний и умений разного уровня.

### **1.1.6 Отличительная особенность программы**

Отличительной особенностью Программы является её практико-ориентированность. Освоенный учениками теоретический материал закрепляется в ходе выполнения практических заданий, выполнения проектов.

### 1.1.7 Адресат программы

Возраст учащихся: от 9 до 17 лет.

Условия набора учащихся: принимаются все желающие. Наполняемость групп – до 12 человек. Обучение осуществляется в группах с детьми разного возраста. Состав группы постоянный.

### 1.1.8 Реализация программы

Форма обучения – очная.

Реализация программы – 1 год обучения, 4 часа в неделю (144 часа в год), 36 недель. Величина академического часа 45 минут. После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Программа предоставляет учащимся возможность освоения учебного материала с учетом их уровней общего развития, мотивации, способностей. В рамках программы предполагается освоение содержания программы на разных уровнях сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников.

Формы организации занятий:

- *групповая* - одна из самых продуктивных форм организации учебного сотрудничества детей, так как она позволяет:

- дать каждому ребёнку эмоциональную и содержательную поддержку, без которой у робких и слабых детей развивается школьная тревожность, а у лидеров искажается становление характера;

- дать каждому ребёнку возможность утвердиться в себе;

- дать каждому ребёнку опыт выполнения функций контроля и оценки, позже – целеполагание и планирование;

- дать учителю дополнительные мотивационные средства вовлечь детей в содержание обучения.

- *индивидуально-групповая* - подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающийся выполняет индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе

- *дистанционная* - взаимодействие педагога и обучающихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и обучающихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате. Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации обучающегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих детей или всех детей в период сезонных карантин (например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

При реализации программы используются различные методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
- репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
- поисковый (самостоятельное решение проблем);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогом, решение ее

- самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
- метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.

### **Формы организации учебного занятия по программе**

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.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного обучения;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- технология решения изобретательских задач;
- здоровье-сберегающая технология.

Выбор методов и форм обучения осуществляется на основе анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей

## **1.2 Цель и задачи программы**

Целью программы является создание необходимых условий для личностного развития



обучающихся, их социализации и профессиональной ориентации средствами технического творчества через формирование знаний, умений и навыков в процессе создания робототехнических систем на базе конструкторов.

Задачи:

*Обучающие:*

- познакомить обучающихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить составлять программы для роботов различной сложности;
- развить у обучающихся инженерное мышление;
- развить способность работы с информацией.

*Метапредметные (развивающие):*

- развивать личностные качества (активность, инициативность, волю, любознательность.);
- развивать внимание, память, восприятие, образное мышление;
- развивать логическое и пространственное воображение;
- развивать творческие способности и фантазию;
- развивать мотивацию обучающихся к познанию и творчеству;
- формировать положительные черты характера: трудолюбие, аккуратность, собранность, усидчивость, отзывчивость;
- развивать навыки анализа и оценки получаемой информации;
- развивать у обучающихся мотивацию к самоопределению;
- развивать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся.

*Личностные (воспитательные):*

- воспитывать навыки самоорганизации;
- воспитывать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, микро-группе;
- воспитывать бережное отношение к технике, терпение в работе;
- воспитывать аккуратность, стремление доводить работу до конца;
- воспитывать самостоятельность, инициативу, творческую активность.

### 1.3 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	36 недель	144 часа	2 раза в неделю по 2 часа

### 1.4 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
	Введение. Техника безопасности.	2	2		Беседа. Тестирование.
	<b>Модуль 1. «Знакомство с платформой VEXcode VR»</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
1.1	Знакомство с интерфейсом программы.	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
	<b>Модуль 2 «Программирование робота на платформе»</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

2.1	Изучение операторов, блоков ввода/ вывода и блоков трансмиссии.	2	1	1	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
2.2	Изучение блоков управления, переменных, датчиков, магнита.	2	1	1	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
	<b>Модуль 3 «Датчики и обратная связь»</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
3.1	Изучение датчиков местоположения, направления движения, цвета. Дискový лабиринт.	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
3.2	Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт.	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
3.3	Управление мгно́мом. Сбор фишек..	2	1	1	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
	<b>Модуль 4 «Реализация алгоритмов движения робота»</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
4.1	Изучение блока команд «Управление», организации циклов и ветвлений.	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
4.2	Проекты «Разрушение замка», «Динамическое разрушение замка»	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
4.3	Проект «Детектор линии»	2	1	1	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
	<b>Модуль 5 «Творческий проект»</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	
5.1	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков.	4	-	4	Анализ проектной работы

	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	Оценка работы
	<b>Модуль 6 «Дальнейшее развитие»</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
6.1	Программирование роботов на языке Си.	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
	<b>Модуль 7 «Знакомство с конструктором»</b>	<b>72</b>	<b>17</b>	<b>55</b>	
7.1	Изучение состава, возможностей, основных деталей конструктора.	2	1	1	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.2	Изучение способов соединения деталей	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.3	Изучение видов передач	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.4	Изучение зубчатых передач	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.5	Изучение поворотных механизмов	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.6	Изучение механизмов с возвратно поступательным движением	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.7	Изучение кулачкового механизма	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.8	Изучение прерывистого движения	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы

7.9	Изучение ременной передачи	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.10	Изучение переключающих механизмов	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.11	Изучение вращающихся шарниров	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.12	Изучение датчиков конструктора	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.13	Изучение и настройка блока контроллера	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.14	Изучение интерфейса среды разработки программного обеспечения	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.15	Написание простейшего кода программы.	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.16	Написание кода программы «Сумо»	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.17	Написание кода программы «Езда по линии»	4	1	3	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.18	Сборка простого робота	2	-	2	Педагогическое наблюдение за выполнением практической работы
7.19	Сборка робота для соревнований	4	-	2	Педагогическое наблюдение за

					выполнением практической работы
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	
	<b>Модуль 8 «Проектная работа»</b>	<b>28</b>		<b>28</b>	
8.1	Выбор и обсуждение темы проекта	2	-	2	Анализ проектной деятельности
8.2	Разработка плана работы над проектом	2	-	2	Анализ проектной деятельности
8.3	Анализ информации из интернет-источников	2	-	2	Анализ проектной деятельности
8.4	Сборка модели робота	4	-	4	Анализ проектной деятельности
8.5	Написание программы для робота	4	-	4	Анализ проектной деятельности
8.6	Тестирование робота	2	-	2	Анализ проектной деятельности
8.7	Доработка конструкции робота	4	-	4	Анализ проектной деятельности
8.8	Доработка программного обеспечения	4	-	4	Анализ проектной деятельности
8.9	Разработка теоретической части проекта	4	-	4	Анализ проектной деятельности
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	Оценка проектной работы
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>29</b>	<b>115</b>	

## 1.5 Содержание программы

### Модуль 1. «Знакомство с платформой VEXcode VR»

#### Тема 1.1 Знакомство с интерфейсом программы

*Теоретическая часть:* Основные фрагменты интерфейса платформы. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления.

*Практическая часть:* Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.

### Модуль 2 «Программирование робота на платформе»

#### Тема 2.1 Изучение операторов, блоков ввода/ вывода и блоков трансмиссии.

*Теоретическая часть:* Ознакомление обучающихся с блоками математических и логических операторов, с блоками вывода информации в окно вывода, блоками трансмиссии.

*Практическая часть:* Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии.

#### Тема 2.2 Изучение блоков управления, переменных, датчиков, магнита.

*Теоретическая часть:* Ознакомление обучающихся с блоками управления, блоками переменных, блоками датчиков, блоками вида, магнит.

*Практическая часть:* Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии. Изучение основных видов датчиков. Применение магнита.

### Модуль 3 «Датчики и обратная связь»

Тема 3.1 Изучение датчиков местоположения, направления движения, цвета. Дискový лабиринт.

*Теоретическая часть:* Ознакомление обучающихся с датчиками местоположения, направления движения. Датчик цвета. Изучение принципов работы с датчиками. Применение датчиков в различных игровых полях. Дискový лабиринт.

*Практическая часть:* Применение датчиков в различных игровых полях.

Тема 3.2 Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт.

*Теоретическая часть:* Изучение принципа работы датчика расстояния. Применение датчиков в игровых полях: простой лабиринт, динамический лабиринт.

*Практическая часть:* Создание скриптов для прохождения простого динамического лабиринтов.

Тема 3.3 Управление магнитом. Сбор фишек.

*Теоретическая часть:* Установление магнитом. Сбор фишек..

*Практическая часть:* Разработка программы сбора фишек с помощью магнита и размещение их по цветам.

#### **Модуль 4 «Реализация алгоритмов движения робота»**

Тема 4.1 Изучение блока команд «Управление», организации циклов и ветвлений.

*Теоретическая часть:* Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений.

*Практическая часть:* Написание кода программ с использованием команд управления, ветвления и цикла.

Тема 4.2 Проекты «Разрушение замка», «Динамическое разрушение замка»

*Теоретическая часть:* Повторение блока команд «Управление», циклы и ветвления.

*Практическая часть:* Проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка».

Тема 4.3 Проект «Детектор линии»

*Теоретическая часть:* Повторение блока команд «Управление», циклы и ветвления.

*Практическая часть:* Проект «Детектор линии».

#### **Модуль 5 «Творческий проект»**

Тема 5.1 Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков.

*Практическая часть:* Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков.

#### **Модуль 6 «Дальнейшее развитие»**

Тема 6.1 Программирование роботов на языке Си.

*Теоретическая часть:* Основы программирования роботов на языке Си в текстовом редакторе RobotC. Интерфейс текстового редактора: окна, команды. Синтаксис языка Си.

*Практическая часть:* Простейшие программы для роботов.

#### **Модуль 7 «Знакомство с конструктором»**

Тема 7.1 Изучение состава, возможностей, основных деталей конструктора.

*Теоретическая часть:* Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

*Практическая часть:* Разложение конструктора в коробке. Включение микропроцессорного модуля.

Тема 7.2 Изучение способов соединения деталей

*Теоретическая часть:* Принципы крепления деталей. Способы соединения деталей. Способы укрепления моделей для решения разных задач.

*Практическая часть:* Сборка простой модели робота.

Тема 7.3 Изучение видов передач

*Теоретическая часть:* Зубчатые передачи. Понижающие и повышающие коэффициенты. Ведущие и ведомые колеса.

*Практическая часть:* Изучение соединения шестеренок на основе построения мультипликатора для «волчка». Исследование изменения скорости вращения волчка при использовании мультипликатора.

Тема 7.4 Изучение зубчатых передач

*Теоретическая часть:* Зубчатые передачи: редуктор.

*Практическая часть:* Изучение соединения шестеренок на основе построения редуктора. Исследование изменения скорости вращения колес при использовании редуктора.

Тема 7.5 Изучение поворотных механизмов

*Теоретическая часть:* Изучение конструктивной особенности поворотных механизмов с описанием принципов работы.

*Практическая часть:* Сборка поворотного механизма.

Тема 7.6 Изучение механизмов с возвратно поступательным движением

*Теоретическая часть:* Механизмы с возвратно-поступательным движением: виды, устройство, применение.

*Практическая часть:* Сборка механизмов с возвратно поступательным движением.

Тема 7.7 Изучение кулачкового механизма

*Теоретическая часть:* Кулачковые механизмы: классификация, применение..

*Практическая часть:* Сборка кулачковых механизмов.

Тема 7.8 Изучение прерывистого движения

*Теоретическая часть:* Прерывистое движение.

*Практическая часть:* Сборка механизмов с прерывистым движением.

Тема 7.9 Изучение ременной передачи

*Теоретическая часть:* Ременная передача. Ведущие и ведомые шкифы. Перекрестная ременная передача.

*Практическая часть:* Сборка механизмов с ременной передачей.

Тема 7.10 Изучение переключающих механизмов

*Теоретическая часть:* Переключающий механизм.

*Практическая часть:* Сборка переключающих механизмов.

Тема 7.11 Изучение вращающихся шарниров

*Теоретическая часть:* Шарнирно-сочлененный робот: базовые и специальные конструкции. Возможности и применение шарнирно-сочлененных роботов.

*Практическая часть:* Сборка вращающихся шарниров.

#### Тема 7.12 Изучение датчиков конструктора

*Теоретическая часть:* Ознакомление обучающихся с датчиками местоположения, направления движения. Датчик цвета. Изучение принципов работы с датчиками. Применение датчиков.

*Практическая часть:* Сборка моделей роботов с использованием датчиков.

#### Тема 7.13 Изучение и настройка блока контроллера

*Теоретическая часть:* Внешний вид контроллерного блока: интерфейсы, порты ввода/вывода информации, способы подключения датчиков.

*Практическая часть:* Настройка контроллерного блока

#### Тема 7.14 Изучение интерфейса среды разработки программного обеспечения

*Теоретическая часть:* Изучение интерфейса среды программного обеспечения: меню, команды, рабочие окна. Компиляция программного кода, загрузка кода в память контроллера.

*Практическая часть:* Создание простейшего проекта, его загрузка в память контроллера.

#### Тема 7.15 Написание простейшего кода программы.

*Теоретическая часть:* Синтаксис языка программирования. Основные команды, процедуры языка программирования.

*Практическая часть:* Написание кода программы.

#### Тема 7.16 Написание кода программы «Сумо»

*Теоретическая часть:* Основные принципы и правила соревнования «сумо». Этапы написания программы.

*Практическая часть:* Написание кода программы для соревнования «Сумо».

#### Тема 7.17 Написание кода программы «Езда по линии»

*Теоретическая часть:* Основные принципы и правила соревнования «Езда по линии». Этапы написания программы.

*Практическая часть:* Написание кода программы для соревнования «Езда по линии».

#### Тема 7.18 Сборка простого робота

*Теоретическая часть:* Инструкции к сборке робота.

*Практическая часть:* Сборка робота по инструкции.

#### Тема 7.19 Сборка робота для соревнований

*Теоретическая часть:* Требования, предъявляемые к конструкции робота для участия в конкретном соревновании.

*Практическая часть:* Сборка робота для соревнования без инструкции.

### **Модуль 8 «Проектная работа»**

#### Тема 8.1 Выбор и обсуждение темы проекта



*Практическая часть:* Обсуждение примеров проектных работ. Формулирование технического задания по внешнему виду и функционалу робота.

Тема 8.2 Разработка плана работы над проектом

*Практическая часть:* Обсуждение способов и этапов проектной работы. Разработка плана работы над проектом.

Тема 8.3 Анализ информации из интернет-источников

*Практическая часть:* Анализ существующих проектных решений по выбранной теме. Формулирование идей по созданию собственной модели робота.

Тема 8.4 Сборка модели робота

*Практическая часть:* Создание модели робота

Тема 8.5 Написание программы для робота

*Практическая часть:* Повторение изученных операторов языка программирования. Создание проекта по собственному замыслу.

Тема 8.6 Тестирование робота

*Практическая часть:* Комплексная отладка и тестирование робота. Выявление недочетов в конструкции и программном коде.

Тема 8.7 Доработка конструкции робота

*Практическая часть:* Исправление недочетов в конструкции робота. Комплексная отладка и тестирование робота.

Тема 8.8 Доработка программного обеспечения

*Практическая часть:* Исправление недочетов в программном обеспечении. Комплексная отладка и тестирование робота

Тема 8.9 Разработка теоретической части проекта

*Практическая часть:* Оформление текстовой части проекта. Подготовка презентации работы.

## **1.6 Планируемые результаты обучения по программе**

*Личностные:*

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий;
- интерес к информатике и робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты, к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности.

### *Метапредметные:*

- правила техники безопасности при работе с вычислительной техникой;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности;
- контроль - интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- владение основными универсальными умениями информационного характера, постановка и формулирование проблемы;
- структурирование и визуализация информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни;

### *Предметные*

- получить знания о направлениях современной робототехники;
- Научиться строить модели мобильных роботов с различными видами приводов;
- Научиться решать прямую и обратную задачу кинематики для мобильного робота с одной степенью свободы;
- Научиться использовать датчики с дискретными состояниями и датчики с непрерывной шкалой показаний;
- Научиться решать задачи движения роботов по известной карте (заранее заложенный путь через ключевые точки, без автоматического перепланирования);
- Получить знания об основах теории автоматического управления;
- Получить знания о базовых принципах многозадачной обработки;
- Получить представление о межпрограммном взаимодействии в многокомпонентных и многозадачных системах.

## **2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1 Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение**

##### **Требования к помещению:**

– помещение для занятий, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству учащихся и 1 рабочим местом для педагога.

##### **Оборудование:**

- специальные шкафы под компьютеры и оргтехнику;
- лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна;

- 3D принтер профессиональный;
- 3D сканер ручной профессиональный;
- образовательный конструктор с комплектом датчиков;
- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике;
- образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике;
- образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике;
- 3D сканер ручной профессиональный;
- стационарный компьютер для педагога 1 шт. и обучающихся 12 штук;
- WEB-камера;
- ноутбуки/ПК;
- МФУ лазерный;
- интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением;
- доступ к сети Интернет;
- моноблочное интерактивное устройство.

#### **Кадровое обеспечение:**

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями, в области педагогики, психологии и методики преподавания, знающие особенности обучения робототехнике.

## **2.2 Формы аттестации**

Педагогический мониторинг включает в себя: предварительную аттестацию, текущий контроль, промежуточную и итоговую аттестацию.

*Предварительная аттестация* проводится на начальном этапе обучения с целью выявить уровень знаний и интересов обучающихся по направлению «Программирование роботов». Предварительная аттестация представлена в виде теста.

*Текущий контроль* осуществляется регулярно в течение учебного года. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, опросов, дидактических игр. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

*Промежуточная аттестация* проводится два раза в год. Промежуточная аттестация проводится два раза в год (декабрь, май). Целью проведения промежуточной аттестации является оценка роста качества знаний и практического их применения за весь период обучения. Формой проведения является организация соревнований по робототехнике. По результатам соревнований производится сравнительный анализ качества выполненных работ начала и конца учебного года (выявление уровня знаний и применения их на практике).

*Итоговая аттестация* проводится в конце учебного года, обучающиеся проходят защиту индивидуальных/групповых проектов. Индивидуальный/групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей учреждений профессионального образования.

Компонентами оценки индивидуального/группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество выполнения проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

### 2.3 Оценочные и методические материалы

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала.

При реализации программы используются различные методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
- репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
- поисковый (самостоятельное решение проблем);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
- метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).
- Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки
- преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.
- Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.
- **Формы организации учебного занятия по программе**
- 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.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;

- технология проблемного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного обучения;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- технология решения изобретательских задач;
- здоровье-сберегающая технология.

### 2.3.1 Дидактические материалы

#### 2.3.1.1 Предварительная аттестация

##### Тест

#### 1. Выберите правильное определение робота:

1.  Автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека.
2.  Система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения.
3.  Механическое устройство, выполняющее операции в автоматическом режиме.
4.  Системы климат-контроля

#### 2. Что обязательно понадобится для того, чтобы роботизировать террариум?

1.  Датчики влажности и температуры, контроллер и система нагрева
2.  Датчик движения, датчик света и видеочамера

#### 3. Что первым делом учитывается при разработке робота с точки зрения электроники?

1.  Квалификация пользователя
2.  Напряжение в цепи
3.  Квалификация программиста
4.  Формат данных, передаваемых с датчиков

#### 4. Какие признаки подскажут, что для этой работы нужен робот?

1.  Экстремальные условия и труднодоступность рабочих объектов
2.  Низкая квалификация сотрудников
3.  Использование необычных инструментов

#### 5. Что помогло бы улучшить грузоподъемность рабочих на заводе?

1.  РРА
2.  Роверы
3.  Манипуляторы
4.  Экзоскелеты

#### 6. Какой элемент связывает действия робота и показания датчиков между собой?

1.  Система датчиков
2.  Исполняющее устройство

- Алгоритм

**7. Что помогает новому роботу-пылесосу в построении карты?**

- База данных с расположением комнат и препятствий
- Заполненный граф на основе данных всех роботов-пылесосов
- Построение графов при непосредственном прохождении комнат
- GPS

**8. У вас есть робот-манипулятор, задача которого — раскладывать в хранилище бумажные документы. Хранилище состоит из двух комнат. Чем должен обладать новый робот, чтобы успешно выполнять работу?**

- Датчик цвета и система питания на солнечной энергии
- Система перемещения и шарнир, позволяющий перемещать рычаг манипулятора по трем осям

**9. Что сегодня не умеют делать роботы в сфере подбора сотрудников?**

- Отбирать резюме по нужным критериям
- Искать и нанимать топ-менеджеров
- Отвечать на вопросы кандидатов
- 

**10. Выполнение каких задач пока еще нельзя передать роботам?**

- Исследования вулканов и поверхности морского дна
- Выращивание семян на космической станции
- Заполнение и обработка данных из заявлений
- Назначение медицинских препаратов и диагностика состояния больного

**Критерии оценки**

- *низкий уровень* - менее 50% правильных ответов;
- *средний уровень* – от 50 до 70% правильных ответов;
- *высокий уровень* – более 70% правильных ответов.

**2.3.1.2 Текущий контроль**

Осуществляется регулярно в течение учебного года. На каждом занятии перед началом самостоятельной работы педагог актуализирует основы теории, демонстрирует основные методы и приемы работы. На практической части занятия обучающиеся собирают модели роботов и пишут программы по заданным шаблонам. В дальнейшем они анализируют, как можно улучшить модели. В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия. Обучающиеся должны видеть четкий план достижения поставленной цели. Данная система построения занятий позволяет реализовать фактор успешности (обучающиеся соберут модель и запрограммируют ее в любом случае), а также развивает коммуникативные и лидерские качества обучающихся.

Выполнение текущих работ оценивается по пятибалльной системе.

**Критерии оценивания**

«**отлично**» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«**хорошо**» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«удовлетворительно» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

«неудовлетворительно»- обучающийся отказывается выполнять работу.

### 2.3.1.3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится два раза в год (декабрь, май) в форме соревнований по робототехнике: «Сумо», «Кегельринг», «Движение по линии». Обучающимся предлагается собрать простую типовую модель по схеме или без схемы на память, запрограммировать робота по основным алгоритмам: «сумо», «кегельринг», «движение по линии».

Параметры и критерии оценки промежуточной аттестации приведены в таблице 1.

Таблица 1

№	Параметры оценки	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Знание базовых компонентов платформы VEXcode VR	Проявлено знание базовых компонентов платформы VEXcode VR	Допущены единичные ошибки	Проявлено незнание базовых компонентов платформы VEXcode VR
2.	Понимание принципов работы датчиков; блоков управления датчиками	Проявлено понимание принципов работы датчиков; блоков управления датчиками	Допущены единичные ошибки	Проявлено непонимание принципов работы датчиков; блоков управления датчиками
3.	Умение использовать циклы и ветвления для реализации системы принятия решений;	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
4.	Умение программировать управление роботом	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
5.	Личностный рост (на основе наблюдений педагога)	Самостоятельность в работе, дисциплинированность, аккуратность, умение работать в коллективе, развитие фантазии и творческого потенциала	Слабая усидчивость, неполная самостоятельность в работе	Неусидчивость, неумение работать в коллективе и самостоятельно
6.	Личные достижения(участие в различных конкурсах, выставках соревнованиях)	Участие в конкурсах выставках, соревнованиях	Не учитывается	Не учитывается

### 2.3.1.4 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация представлена в форме защиты индивидуальных/групповых проектов обучающихся с самостоятельной разработкой и постройкой робота, выполненного во втором полугодии. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с робототехническим конструктором, средой программирования, литературой. Тему итоговой работы каждый учащийся выбирает сам, учитывая свои склонности и возможности реализовать выбранную идею. Упор делается

на развитие у обучающихся самостоятельности, способности к самообучению. Руководитель контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели. В конце проекта обучающийся оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности.

Примерный перечень тем проектных работ:

1. Робот в жизни человека
2. Робот - исследователь
3. Человекоподобный робот
4. Шагающий робот
5. Робот - эколог
6. Робот - спасатель
7. Робот - шахматист
8. Робот - художник
9. Робот - принтер
10. Лимоноид - робот, подающий напитки
11. Робот - пожарный
12. Робот - сортировщик
13. Робот - погрузчик
14. Робот - экскурсовод
15. Робот - щенок
16. Робот - кормушка
17. Робот - часы
18. Робот - газонокосилка
19. Робот - трансформер
20. Танцующий робот
21. Гоночный робот
22. Робот - Марсоход
23. Автономный робот, объезжающий препятствия
24. Робот, который едет по черной линии.

### Критерии оценивания проектной работы

№ группы: \_\_\_\_\_.

Дата: \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	Сложность продукта (по шкале от 0 до 5 баллов)	Соответствие продукта поставленной задаче (по шкале от 0 до 5 баллов)	Презентация продукта. Степень владения специальным и терминами (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности (по шкале от 0 до 5 баллов)	Кол-во вопросов и затруднений (шт.. за одно занятие)
1						
2						



4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

## **Список литературы**

### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 Б1273-ФЗ.
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
3. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).
5. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 июля 2018 г. № 1375, об утверждении Плана основных мероприятий до 2020 года, проводимых в рамках Десятилетия детства.
8. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. №3.

### **Список литературы для педагога**

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. - 134с.
2. Барсуков, А. Кто есть кто в робототехнике. - М., 2005. - 125 с.курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
3. Леонтьев, В.П. Новейшая энциклопедия ПК. - М., ОЛСМ-ГТРЕСС,2003.
4. Макаров, И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. - М., 2003. - 349с.
5. Макарова, Н.В. Информатика, 5-6-е классы. Начальный курс (2-е издание). СПб.: Питер, 2003.
6. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЕН», 2000. - 125с.
7. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. - ITS-robot, 2014.
8. Попов, Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. - 224 с, ил.
9. Рыкова, Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. - СПб, 2000. - 59 с.
10. Угринович, Н.Д. «Информатика и ИКТ»: учебник для 9 класса -2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

### **Список литературы для учащихся**

1. Айзек Азимов Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.
2. Крайнев, А.Ф. Первое путешествие в царство машин. - М., 2007г. -173с.
3. Чехлова, А. В., Якушкин, П. А. «Конструкторы LEGODAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 -76с.
4. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб.: Наука, 2010.
5. Фу, К., Гансалес, Ф., Лик, К. Робототехника. Перевод с англ. - М. Мир; 2009.
6. Шахинпур, М. Курс робототехники. Перевод с англ. - М.: Мир, 2001. -527 с, ил.
- 7.

### **Интернет-ресурсы**

1. Люди. Идеи. Технологии. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://www.membrana.ru/>
2. Роботы и робототехника. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://www.prorobot.ru/>
3. Роботы. Робототехника. Микроконтроллеры. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://myrobot.ru/>
4. ИНТ. Программные продукты Лего. [Электронный ресурс]. -режим доступа: <http://www.int-edu.ru/logo/products.html>
5. ИНТ. Наборы LEGODACTA для образовательной области "Технология". [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://www.int-edu.ru/lego/catalog/techno.htm> -
6. «1 сентября». [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://festival.1september.ru>

### **Интернет-ресурсы, рекомендуемые педагогам:**

1. Федеральный портал «Российское образование». [Электронный ресурс], - режим доступа: <http://www.edu.ru>.
2. Международная федерация образования. [Электронный ресурс]. -режим доступа: <http://www.mfo-rus.org>.
3. Образование: национальный проект. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://www.rost.ru/projects/education/educationmain.shtml>
4. Сайт министерства образования и науки РФ. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://www.mon.gov.ru>.
5. Планета образования: проект. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://www.planetaedu.ru>.
6. ГОУ Центр развития системы дополнительного образования детей РФ. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://www.dod.miem.edu.ru>.
7. Российское школьное образование. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://www.school.edu.ru>
8. Портал «Дополнительное образование детей». [Электронныйресурс], - режим доступа: <http://vidod.edu.ru>