

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Средняя общеобразовательная школа № 5 имени Героя Советского Союза  
Б.А.Смирнова» города Воткинска УР**

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ № 5

\_\_\_\_\_ И.Е.

Фомичева

Приказ №133-ос от

2.09.2024г

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

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:

Климова Наталия Николаевна,

г. Воткинск,  
2024 год

**Информационная карта  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

№	Наименование	Содержание
1.	Название учреждения	МБОУ СОШ №5
2.	Адрес	Удмуртская Республика, г. Воткинск
3.	Направленность программы	Техническая
4.	Название дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	<b>«Робототехника»</b>
5.	Автор - составитель	Климова Наталия Николаевна
6.	Целевая аудитория	Обучающиеся 13-15 лет
7.	Срок реализации	9 месяцев
8.	Количество часов по программе	72 часа
9.	Количество часов в неделю	2 часа
10.	Режим занятий	1 раз в неделю по 2 часа
11.	Наполняемость групп	12 человек
13.	Цель программы	Развитие у обучающихся интереса к основам конструирования, информатики и компьютерной грамотности, через знакомство с робототехникой, программированием роботов и применением этих навыков в жизни человека.
14.	Задачи программы	<p>1. ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнического набора VEX IQ: джойстиком, контроллером робота и их функциями;</p> <p>2. дать первоначальные знания о конструирования робототехнических устройств;</p> <p>3. научить приемам сборки и</p>

		<p>программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ;</p> <p>4. воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;</p> <p>5. развивать творческую инициативу и самостоятельность;</p> <p>6. развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;</p> <p>7. развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.</p>
15.	Аннотация программы	<p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника VEX IQ. направлена на изучении законов механики, информатики, моделирования и программирования, дает возможность построить с помощью развивающих конструкторов VEX IQ различные механические устройства, осваивать основы информатики и алгоритмов, компьютерное управление и робототехнику. Проектные работы, тематика которых включена в программу, позволяют сформировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также способствуют</p>

		развитию творческих способностей личности.
16.	Ожидаемые результаты	<p>В результате освоения программы обучающиеся должны:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила безопасной работы с компьютерами и робототехническим конструктором VEX IQ;</li> <li>– основные элементы конструктора VEX IQ;</li> <li>– понятия: центр тяжести, трение, скорость, масса, крутящий момент, мощность;</li> <li>– виды робототехнических механизмов, их конструкции;</li> <li>– ключевые компетенции механического проектирования;</li> <li>– конструктивные особенности различных роботов;</li> <li>– виды алгоритмов;</li> <li>– блоки и функции в среде программирования VexCode IQ;</li> <li>– основные операторы языка программирования C и C++;</li> <li>– структуру программы сред программирования VexCode IQ и RobotC.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать со схемами, с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);</li> <li>– создавать роботов на основе технической документации;</li> <li>– использовать термины: исполнитель, алгоритм, программа;</li> <li>– определять результат выполнения заданного алгоритма;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>– составлять алгоритмы управления роботами, записывать их в виде программ на визуальном языке программирования;</li><li>– сопоставлять алгоритмы написанные в визуальной среде программирования с её текстовой версией для языка программирования C++;</li><li>– самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;</li><li>– применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.;</li><li>– создавать действующие модели роботов на основе конструктора VEX IQ;</li><li>– корректировать программы при необходимости;</li><li>– демонстрировать технические возможности роботов.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– умением самостоятельно планировать достижение целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами.</li><li>– оценивать правильность выполнения учебной задачи;</li><li>– основами самоконтроля, самооценки принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.</li></ul>
--	--	---

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Робототехника**» (далее Программа).

**Направленность** программы: техническая.

Программа разработана в соответствии с федеральными, региональными нормативными документами, Уставом и локальными актами Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Станция юных техников» имени Героя Социалистического труда Б.Г. Никитина города Воткинска Удмуртской Республики.

**Актуальность:** Современные тенденции развития инженерного образования свидетельствуют о масштабном внедрении информационных технологий в образовательный процесс. Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе технических и естественнонаучных дисциплин. Ведущая идея данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» (далее - Программа) заключается в изучении законов механики, информатики, моделирования и программирования, дающих возможность построить с помощью развивающих конструкторов VEX IQ различные механические устройства, осваивать основы информатики и алгоритмов, компьютерное управление и робототехнику. Проектные работы, тематика которых включена в программу, позволяют сформировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также способствуют развитию творческих способностей личности.

**Отличительные особенности программы:** программа учитывает текущие изменения принципов реализации технологических процессов при проектировании устройств различной сложности. Это требует от обучающихся творческого подхода к решению поставленных задач, постоянной коммуникации и практического применения знаний из различных дисциплин.

**Новизна программы** заключается в том, что робототехнические наборы VEX IQ ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых

технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств, а визуальная среда программирования VexCode IQ позволяет сделать программирование робототехнических устройств более понятным. Это дает возможность сконцентрировать обучение на механике и конструировании.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы конструирования, моделирования и программирования роботов.

**Практическая значимость для целевой группы:** программа направлена на знакомство с основами конструирования, законами механики, и программированием робототехнических устройств, а так же способствует профориентации обучающихся.

**Возраст обучающихся:** программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся в возрасте 13-15 лет, проявляющих интерес к робототехнике.

**Наполняемость групп:** Группы могут быть одно- или разновозрастными, смешанными или однополыми. Количество обучающихся в группе 12 человек.

**Преимущество Программы с предметами общеобразовательной школы:**

Метапредметные связи	Предмет школьной программы	Связь предмета с робототехникой
Робототехника	Физика	Знакомство с механической и электронной составляющей робота; изучение датчиков, мотора, зубчатых и ременных передач, источника питания; изучение принципов работы механизма; знакомство с механическими деталями и их функциями.
	Математика	Понятие площади, расстояния, доли секунд; измерение и сравнение

		расстояния, скорости, времени, угла наклона; работа с переменными, случайными и пороговыми величинами; понятие пространства и объемной фигуры.
	Информатика	Получение навыков работы с компьютером, с графической средой программирования, понимание принципов связи виртуальной программы и реального механизма; составление последовательности команд (простого алгоритма).
	Технология	Организация рабочего места, работа в группе, поиск информации и ее представление, общее представление о процессе изготовления изделия, творческая и проектная деятельность.
	Окружающий мир	Обработка информации с помощью датчиков и их настройка дают обучающемуся представление о различных вариантах восприятия мира живыми системами; наблюдение и выявление причинно-следственных связей в окружающем мире.
	Русский язык	Развитие устной речи в процессе анализа заданий и обсуждения результатов практической деятельности (описание конструкции изделия, материалов; повествование о

		ходе действий и построении плана деятельности; построение логически связанных высказываний в рассуждениях, обоснованиях, формулировании выводов).
--	--	---

**Объём Программы** - 72 часа общее количество часов.

Количество учебных недель — 36 учебные недели,

часовая нагрузка в неделю — 2 часа.

**Срок освоения:** 9 месяцев.

**Особенности реализации и формы организации образовательного процесса.**

**Формы организации образовательного процесса:** занятия

Занятия состоят из теоретической и практической, причем большую часть занятия занимает именно практика. При проведении занятий используются следующие формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экраном компьютера на учебных местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания одно или несколько занятий;
- формат онлайн лекций (включая онлайн консультации), при переходе на дистанционное обучение.

**Виды занятий по программе:**

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ,
- демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия,
- практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;

- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;

- на этапе проверки полученных знаний - выполнение творческих заданий, конкурсы, публичная защита проектов.

**Форма обучения:** очная

**Режим занятий** - 1 раз в неделю по 2 часа.

### **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** Развитие у обучающихся интереса к основам конструирования, информатики и компьютерной грамотности, через знакомство с робототехникой, программированием роботов и применением этих навыков в жизни человека.

#### **Задачи:**

- ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнического набора VEX IQ: джойстиком, контроллером робота и их функциями;
- дать первоначальные знания о конструирования робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## 2. Содержание программы

Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Входной контроль.  
Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.  
Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.  
Сила и её характеристики.  
Энергия. Преобразование энергий.  
Статика. Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.  
Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций.  
Опора. Центр масс.  
Колесо.  
Этапы технического проекта. Технический рисунок.  
Технический проект «Самокат».  
Основной принцип механики. Наклонная плоскость.  
Рычаги. Виды рычагов.  
Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор.  
Резиномотор.  
Ременная передача.  
Цепная передача.  
Творческий проект «Ручной миксер».  
Творческий проект «Ручной миксер».  
*Язык программирования роботов.*  
*Среды для программирования RobotC и VexCode IQ.*  
Конструкция полноприводного робота VEX IQ.  
Разделение задач. Движение по лабиринту.  
Функциональное управление роботом.  
Циклы. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.  
Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления.  
Нелинейные алгоритмы.  
Программирование пульта. Подпрограммы.  
Виды мобильных платформ. Трансмиссия.  
Схемы движения робота. Сравнение полного, заднего и переднего приводов.  
Двоичное кодирование. Switch case.  
Творческий проект «Снегоуборочная техника»

## Планируемые результаты реализации программы

В результате освоения программы, обучающиеся должны:

### Знать:

- правила безопасной работы с компьютерами и робототехническим конструктором VEX IQ;
- основные элементы конструктора VEX IQ;
- понятия: центр тяжести, трение, скорость, масса, крутящий момент, мощность;
- виды робототехнических механизмов, их конструкции;
- ключевые компетенции механического проектирования;
- конструктивные особенности различных роботов;
- виды алгоритмов;
- Блоки и функции в среде программирования VexCode IQ;
- основные операторы языка программирования C и C++;
- структуру программы сред программирования VexCode IQ и RobotC.

### Уметь:

- работать со схемами, с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- создавать роботов на основе технической документации;
- использовать термины: исполнитель, алгоритм, программа;
- определять результат выполнения заданного алгоритма;
- составлять алгоритмы управления роботами, записывать их в виде программ на визуальном языке программирования;
- сопоставлять алгоритмы написанные в визуальной среде программирования с её текстовой версией для языка программирования C++;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора VEX IQ;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

### Владеть:

- умением самостоятельно планировать достижение целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами.
- оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- основами самоконтроля, самооценки принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

### **Условия реализации Программы**

**Кадровое обеспечение** — педагог дополнительного образования со средним профессиональным или высшим образованием, соответствующим направленности (профилю) Программы.

#### **Материально-техническое обеспечение реализации Программы**

Для реализации данной Программы необходимо следующее оборудование:

- парты;
- стулья;
- доска;
- интерактивная доска;
- стол для отладки/тестирования роботов;
- технические средства обучения (ТСО) — компьютеры (ноутбуки) на каждого обучающегося и педагога.
  - компьютеры, с установленным программным обеспечением (Windows 10, пакет office 365, robotC, VexCode IQ) и доступом в интернет.
- ресурсные наборы;
- набор образовательной робототехники Vex IQ на каждого обучающегося,
  - дополнительные датчики;
  - поля для соревнований;
  - комплект соревновательных элементов VEX IQ

- **Программное обеспечение:** компьютеры, с установленным программным обеспечением (Windows 10, пакет office 365, robotC, VexCode IQ) и доступом в интернет.

## **Информационные ресурсы:**

- VexCode VR <https://vr.vex.com/>;
- платформа Core для дистанционного обучения (<https://live.coreapp.ai/main>);
- платформа для дистанционного обучения Classmill (<https://classmill.com>);
- платформа интерактивных упражнений LearningApps.org (<https://learningapps.org/>)

## **Формы аттестации/Контроля. Оценочные материалы**

Формы аттестации Программы включают в себя материалы для проведения входного контроля, промежуточной аттестации и итогового контроля.

**Входной контроль:** Входной контроль осуществляется на первых занятиях посредством наблюдения педагогом за работой обучающихся и позволяет выявить первоначальную подготовку обучающихся, определить дальнейшие направления и формы работы.

**Текущий контроль:** Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля: наблюдение за развитием и саморазвитием обучающегося, корректировка программы обучения при необходимости. Текущий контроль осуществляется на каждом занятии и в процессе усвоения учебного материала по разделам. Такой вид предполагает контроль педагога, взаимоконтроль обучающихся, самоконтроль обучающегося. На каждом занятии педагог наблюдает и фиксирует: - детей, легко справившихся с содержанием занятия;

- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, - детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Результаты оцениваются педагогом при помощи вербального метода.

**Промежуточная аттестация:** проводится в декабре в форме теста для контроля усвоения учебного материала.

## **Критерии уровня предметных знаний по сумме баллов:**

Высокий уровень [6-8 баллов]

Средний уровень [4-6 баллов]

Низкий уровень [4 балла и ниже]

**1. Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг?**

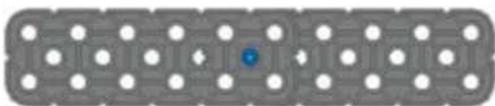
- а) . Зевс
- б) . Арес
- в) . Гефест
- г) . Аполлон
- д)

**2. К какому виду энергии относится кинетическая энергия?**

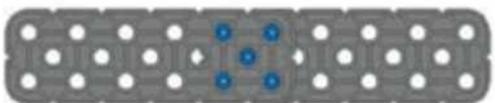
- а) ядерной
- б) электрической
- в) механической
- д) тепловой

**3. Выбери наиболее прочное соединение деталей между собой.**

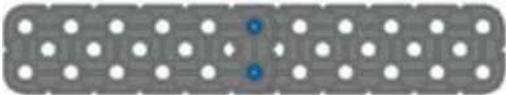
а)



б)



в)



**4. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является?**

- а) Ультразвуковой датчик
- б) Датчик звука
- в) Датчик цвета
- г) Гироскоп

**5. Колесо, от которого передается вращение, называют?**

- а) ведомым.
- б) ведущим.

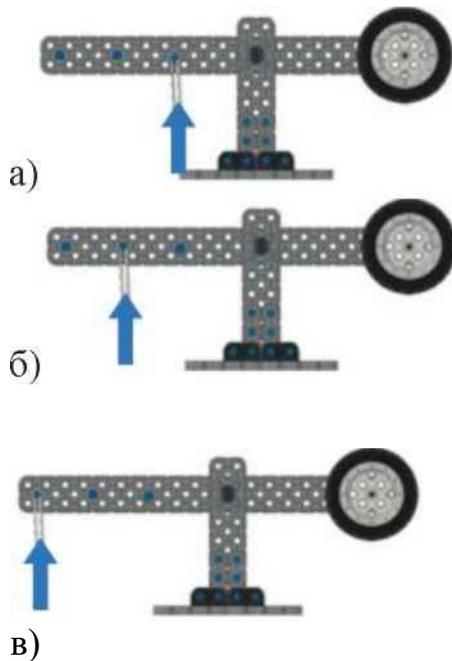
**6. Сервомотор - это?**

- а) устройство для определения цвета
- б) устройство для проигрывания звука
- в) устройство для движения робота
- г) устройство для хранения данных

### 7. Полный привод - это?

- а) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей
- б) Конструкция, позволяющая организовать движение во все стороны
- в) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы
- г) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

### 8) На каком рисунке изображен рычаг помогающий выиграть в силе?



Верные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8
в)	в)	б)	а)	б)	в)	г)	в)

**Итоговый контроль:** осуществляется в конце года в рамках конференции, на которой обучающиеся выступают с проектными работами.

По итогам года и результатам проектных работ проводится оценка результативности деятельности обучающихся.

### Критерии оценки проектов:

Защита проектов будет проходить в виде презентации с демонстрацией сконструированного устройства. Уровень освоения программы оценивается исходя из уровней компетенций приведенных ниже, как сумма баллов по всем критериям:

**Таблица 1. Критерии оценки итоговых проектов**

№	Критерий оценки	Показатель	Уровень компетенций
1	Оригинальность концепции работы механизма - проект уникален и демонстрирует творческий подход участников.	соответствие любым 4-6 критериям	Высокий уровень
2	Надежность конструкции - демонстрируемый объект не ломается при эксплуатации.		
3	Функциональность конструкции - инженерные решения при конструировании направлены на решение конкретной поставленной задачи.	соответствие любым 2-4 критериям	Средний уровень
4	Организация программного управления - применен не стандартный и при этом удобный для пользователя подход к управлению.		
5	Эстетичность представляемой конструкции - проект имеет приятный внешний вид.	соответствие любым 0-2 критериям	Низкий уровень
6	Навыки общения, аргументированность - обучающийся может рассказать, о чем его проект и объяснить как он работает, и почему приняты те или иные конструкционные решения.		

**Контроль метапредметных и личностных результатов обучения**

**Цель:** определение метапредметных и личностных результатов обучения.

**Форма проведения:** защита творческого проекта.

**Дата проведения:** май.

**Инструкция:** Разработать и защитить творческий проект на выбранную тему. Работа над проектом осуществляется в командах (количество участников в команде от проекта — 2 человека).

**Темы проектов по робототехнике:**

- Робот-помощник

- Энергоботы
- Автоматические роботы
- Космороботы
- Бытовые роботы
- Танцующие роботы
- Агроботы
- Робот-манипулятор
- Военная техника
- Транспортные средства

При защите проектов педагогом заполняется таблица.

№	ФИО обучающегося	Результаты					
		Метапредметные		Уровень	Личностные		Уровень
		Алгоритмическое мышление	Планирование учебной задачи		Навыки коммуникационной работы	Познавательная деятельность	

**Уровень выраженности оцениваемого результата:**

**В — высокий, С — средний, Н — низкий.**

**Критерии оцениваемого результата:**

**Метапредметные**

***Алгоритмическое мышление.***

В — изменение известного алгоритма, исходя из особенностей учебной задачи, самостоятельное установление последовательности действий при решении учебной задачи.

С — использование известных алгоритмов при решении нетиповых учебных задач, решение задач путем комбинирования известных алгоритмов.

Н — узнавание алгоритма, следование образцу и простейшим алгоритмам,

использование известного алгоритма в ситуациях типовых учебных задач.

### ***Планирование решения учебной задачи.***

В — может самостоятельно спланировать алгоритм применительно к новой задаче. Умеет самостоятельно принимать решение и обосновывать его. Прогнозирует результат работы, анализирует деятельность на всех этапах работы, сопоставляет причины ошибки, делает выводы.

С — может воспроизвести действия в определенной последовательности по образцу.

Н — прогнозирует результат заданной работы, сопоставляет причины допущенной ошибки, делает выводы.

### **Личностные**

#### ***Навыки коммуникативной и командной работы.***

В — умеет работать в коллективе, знает свою роль в команде, эффективно обменивается знаниями. Занимает в команде лидирующую позицию, либо позицию «генератора идей». Осуществляет активное взаимодействие между участниками команды с выходом на общий результат.

С — коммуникабелен, легко вливается в коллектив. Успешно выполняет определенную в команде «функцию», осуществляет активное взаимодействие между участниками команды в рамках определенной «функции».

Н — предпочитает работать в одиночку. Индивидуалист. Успешно выполняет определенную в команде «функцию».

#### ***Познавательная активность.***

В — с удовольствием выполняет задание, охотно узнаёт новое. Интерес к творчеству и изобретениям. Устойчивый интерес к конструированию и программированию через использование робототехнических конструкторов.

С — устойчивый интерес к конструированию и программированию через использование робототехнических конструкторов.

Н — требует дополнительной мотивации для обучения. Интерес к конструированию и программированию зависит от степени сложности поставленной задачи и успешности её выполнения.

## **Методическое обеспечение программы**

### **Методические особенности организации образовательного процесса:**

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает именно практическая часть.

**Формы организации занятий:** групповая, индивидуальная и фронтальная.

### **Виды занятий по программе:**

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - выполнение творческих заданий, конкурсы, публичная защита проектов.

### **Методы образовательной деятельности:**

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

В процессе реализации программы, используются разнообразные **педагогические технологии:**

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное

развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
  - технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
  - технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
  - проектные технологии - достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
  - компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.
- В практике выступают различные комбинации этих технологий.

#### **Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по компьютерным технологиям, программированию;
- фото и видеоматериалы;
- тематические презентации;
- интерактивные обучающие программы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Для педагога:

1. Ермишин К.В., Кольин М.А., Каргин Д.Н., Панфилов А.О. - Методические рекомендации для преподавателя: Учебно-методическое пособие. - М., 2015.
2. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. - М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 136 с. ISBN 978-5-377-10806-1
3. Учебные материалы по робототехнике и программированию. [Сайт] [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://examentechnolab.ru/education>
4. VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Сайт] [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html>

### Для обучающихся:

1. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. - М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 144 с. ISBN 978-5-377-10913-6
2. Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>
3. VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Сайт] [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html>