

**Областное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Томский физико-технический лицей»**

***Рассмотрено***

на заседании методического объединения учителей естественнонаучных и математических дисциплин ОГБОУ «Томский физико-технический лицей».

Протокол № \_\_\_\_\_

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г

***Согласовано***

на заседании научно-методического совета ОГБОУ «Томский физико-технический лицей».

Протокол № \_\_\_\_\_

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

***Утверждаю:***

директор ОГБОУ «Томский физико-технический лицей»

\_\_\_\_\_ В.С. Ефремов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Рабочая программа предмета

**«ТЕХНОЛОГИЯ»**

/модуль «Робототехника»/

5-6 класс

базовый уровень

Ример Дмитрий Игоревич,  
педагог дополнительного образования

Томск-2020

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Модуль «Образовательная робототехника» разработан для обучающихся в 6-7 классах, как элективный курс, для создания условий развития аналитического мышления и возможности реализации навыков технического творчества ребенка. Суть данной программы в том, что в конкретном случае робототехника выступает как метапредметная дисциплина и позволяет вести пропедевтику физико-технических, математических дисциплин, программирования.

Робототехника – это нововведение в системе образования в России. За короткий срок, в практически игровой форме, обучающийся познает основы применения законов физики, или правил алгебры и геометрии в виде практических занятий. Фактически курс робототехники является предпрофильной подготовкой обучающегося. Характерной особенностью данной программы является упор на курс математики, начального уровня знаний геометрии, физики и механики, работы в 3Dредакторе, программировании.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА.**

Научно-технический прогресс связан с интенсивным развитием и использованием робототехники и других перспективных технологий требует формирование в нашей стране научно-технологического потенциала, адекватного современным вызовам мирового технологического развития. Подготовка кадрового потенциала для решения научно-практических задач может начинаться с изучения курса «Робототехника» в общеобразовательной школе и продолжаться в учреждениях профессионального образования. При изучении курса «Робототехника» обучающиеся получают исходные представления и умения моделирования, конструирования и программирования роботов и робототехнических систем, представления о мире науки, технологий и техносферы, влиянии технологий на общество и окружающую среду, о сферах человеческой деятельности и общественного производства.

Интересы нашей страны на данном этапе развития требуют, чтобы особое внимание было обращено на ориентацию обучающихся на инженерно-техническую деятельность в сфере высокотехнологического производства. Курс «Робототехника» систематизирует научно-технические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Важную роль в курсе играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность учащихся, способствующая их творческому развитию. «Робототехника» при наличии материального, методического и кадрового обеспечения является практико-ориентированным курсом в школе, в которой практически реализуются знания, полученные при изучении технологии, математики, информатики и

естественнонаучных дисциплин. Робототехника – область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих).

Курс «Робототехника» интегрированный курс для обучающихся 5 классов, который сочетает в себе элементы механики, электроники, программирования. Курс может быть реализован через два направления:

1. Инженерно-техническое
2. Естественнонаучное

Инженерно-техническое направление – направление, при котором происходит создание роботов, робототехнических систем для развития изобретательских и рационализаторских способностей через проектную и учебно-исследовательскую деятельность.

Естественнонаучное направление – направление, при котором происходит создание роботов, робототехнических систем для изучения учебных предметов (физика, биология, химия, география) через учебно- исследовательскую деятельность.

**Целью** учебной программы обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

*Воспитывающие:*

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

*Развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: 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.

## **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.**

Классы нормы 5, 6.

Форма занятий – групповая, индивидуальная.

Количество часов: всего 136 часов.

5 класс – 68 часов, в неделю 2 часа;

6 класс – 68 часов, в неделю 2 часа.

Рабочая программа составлена в соответствии с нормативными правовыми документами:

- ФГОС ООО, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897;
- Образовательная программа общеобразовательного учреждения;
- Учебный план ОУ;
- Календарный учебный график ОУ.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

*Личностными результатами обучения робототехнике являются:*

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

*Метапредметными результатами обучения робототехнике являются:*

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности:

- умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

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

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;

- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;

- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;

- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;

- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;

- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

*Предметными результатами обучения робототехнике являются:*

- умение использовать термины области «Робототехника»;

- умение конструировать механизмы для преобразования движения;

- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;

- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;

- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;

- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;

- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;

- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;

- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;

- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач; владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;

- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;

- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;

В результате изучения всех предметов на ступени основного общего образования у обучающихся будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия как основа умения учиться.

*В сфере личностных универсальных учебных действий* будут сформированы внутренняя позиция обучающегося, адекватная мотивация учебной деятельности, включая учебные и познавательные мотивы, ориентация на моральные нормы и их выполнение.

*В сфере регулятивных универсальных учебных действий* обучающиеся овладеют всеми типами учебных действий, направленных на организацию своей работы в образовательном учреждении и вне его, включая способность принимать и сохранять учебную цель и задачу, планировать её реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение.

*В сфере познавательных универсальных учебных действий* обучающиеся научатся воспринимать и анализировать сообщения и важнейшие их компоненты, в том числе

овладеют действием моделирования, а также широким спектром логических действий и операций, включая общие приёмы решения задач.

*В сфере коммуникативных универсальных учебных действий* обучающиеся приобретут умения учитывать позицию собеседника (партнёра), организовывать и осуществлять сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками, адекватно воспринимать и передавать информацию, отображать предметное содержание и условия деятельности в сообщениях, важнейшими компонентами которых являются тексты.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (5 КЛАСС)

№ урока	Тема	Кол-во часов	Виды учебной деятельности обучающихся
1-2	Основы проектирования. Виртуальная сборка робота. Lego Digital Designer.	2	<i>Сравнивать</i> детали набора с реально-существующими
3-4	Освоение конструкции флюгерного колеса и системы ускорения через LDD.	2	<i>Изучать</i> области применения деталей
5-6	Применение полученных навыков на практике. Сборка по инструкции из LDD.	2	<i>Развивать</i> зрительное восприятие <i>Развивать</i> пространственное мышление <i>Развивать</i> зрительную память
7-8	Применение подвижных конструкций в роботе. Флюгерное колесо.	2	<i>Обобщать</i> полученные навыки <i>Развивать</i> критическое мышление
9-10	Применение подвижных конструкций в роботе. Датчики на подвижной планке.	2	<i>Решать</i> возникающие проблемы
11-12	Применение подвижных конструкций в роботе. Боковые направляющие.	2	<i>Учиться алгоритмизировать</i> свои действия <i>Работать</i> в коллективе
13-16	Решение задач с применением числа $\pi$ . Расчет маршрута.	4	<i>Решать</i> задачи <i>Развивать</i> аналитический подход
17-18	Применение числа $\pi$ в программировании как константы.	2	<i>Изучать</i> элементов алгоритмизации <i>Изучение</i> программирования
19-22	Изучение принципа работы периферийных устройств блока NXT.	4	<i>Изучать</i> простые алгоритмы <i>Изучать</i> устройство датчиков <i>Работать</i> в коллективе <i>Анализировать</i> работу устройства
23-24	Программирование простейшей	2	<i>Изучать</i> элементарные



	конструкции. Линейное движение.		конструктивные решения
25-26	Программирование с применением датчиков цвета и ультразвуковых датчиков.	2	<i>Анализировать</i> погрешности программы <i>Развивать</i> аналитический подход
27-28	Прохождение лабиринта при помощи ультразвуковых датчиков.	2	<i>Изучать</i> элементарные механизмы
29-32	Читаем цвета. Изменение скорости в зависимости от цвета.	4	<i>Решать</i> задачи
33-36	Использование переменной в программировании.	4	<i>Развивать</i> пространственное мышление
37-38	Движение «зигзаг». Простейшее ориентирование робота.	2	<i>Развивать</i> зрительную память <i>Обобщать</i> полученные знания <i>Анализировать</i> изученный материал
39-40	ПИД регулятор. Программирование.	2	<i>Изучение</i> интегрированных алгоритмов
41-42	ПИД регулятор. Практическое применение.	2	<i>Анализировать</i> изученный материал
43-44	Использование комбинированной системы датчиков. Проектирование.	2	<i>Работать</i> в коллективе
45-46	Использование комбинированной системы датчиков. Сборка.	2	
47-48	Использование комбинированной системы датчиков. Программирование.	2	
49-52	Программирование спиралевидного алгоритма. Кегель – ринг.	4	<i>Обобщать</i> полученные знания <i>Работать</i> в коллективе <i>Конструировать</i>
53-60	Проектирование оптимальной конструкции. Влияние веса и размера на скорость и маневренность.	8	<i>Изучать</i> простые алгоритмы <i>Изучать</i> устройство датчиков <i>Работать</i> в коллективе
61-62	Подведение итогов. Итоговые работы. Теория.	2	<i>Осваивать</i> конструктивные решения
63-64	Подведение итогов. Итоговые работы. Практика.	2	<i>Анализировать</i> работу устройства

<b>Итого: 64</b>			<i>Вычислять погрешность</i>

### *Содержание*

1) Общие представления о робототехнике, проектировании, конструировании – 12 ч.

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления о образовательном конструкторе LEGO Mindstorms NXT и среде моделирования Lego Digital Designer. Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Общие представления о механических передачах. Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Цепные, ременные, фрикционные передачи.

#### *Практические работы:*

- Конструирование робота по технологической карте LEGO Mindstorms NXT.
- Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера NXT.
- Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная),
- цепные, ременные, фрикционные передачи.

2) Общие представления о программном обеспечении NXT-G. Датчики и сенсоры – 36 ч.

Знакомство с интерфейсом программного обеспечения NXT-G. Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

#### *Практические работы:*

- Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
- Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.
- Конструирование и программирование робота с 2-я конечностями.
- Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT.
- Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером NXT.

- Управление роботом через Bluetooth.
- Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
- Действия робота на звуковые сигналы.
- Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
- Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
- Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

### 3) Разработка проекта - 16 ч.

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

#### *Практические работы:*

- Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.
- Моделирование объекта.
- Конструирование модели.
- Программирование модели.
- Оформление проекта.
- Защита проекта.
- Рефлексия идей технического моделирования посредством конструктора LEGO более сложных моделей

Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года форме - «Защита проекта» на школьной конференции и/или на последнем уроке.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (6 КЛАСС)

№ урока	Тема	Кол-во часов	Виды учебной деятельности обучающихся
1-2	Знакомство с языком NXC.	2	<i>Анализировать</i> получаемую информацию
3-4	Синтаксис в языках программирования.	2	
5-6	Аргументы в NXC.	2	<i>Изучать</i> алгоритмизацию в текстовом языке программирования
7-8	Первая программа в NXC.	2	<i>Обобщать</i> полученные навыки <i>Решать</i> возникающие проблемы
9-10	Использование переменных в программе.	2	
11-12	Виды операторов используемых в алгоритмах.	2	<i>Учиться алгоритмизировать</i> свои действия
13-18	Управляющие структуры.	6	<i>Решать</i> задачи
19-22	Программирование сенсорного робота на языке NXC.	4	<i>Развивать</i> аналитический подход
23-26	Оптимизация алгоритма. Функции и задачи.	4	<i>Выявлять, изучать</i> и исправлять недостатки алгоритма
27-32	Параллельные задачи.	6	<i>Изучать</i> автоматизированные и управляющие системы <i>Применять</i> знания на практике
33-40	PID управление.	8	
41-44	Сборка многофункционального, мультидатчикового робота	4	<i>Применять</i> знания на практике <i>Анализировать</i> изученный материал
45-48	Коммуникация автоматизированных систем.	4	
49-50	Алгоритм дистанционного управления.	2	
51-54	Движения робота с одним датчиком по черной линии с помощью PID регулятора.	4	<i>Изучение</i> интегрированных алгоритмов
55-58	Движения робота с двумя датчиками по черной линии с помощью PID регулятора.	4	<i>Анализировать</i> изученный материал

59-64	Работа с массивами данных.	6	<i>Работать</i> в коллективе
<b>Итого: 64</b>			

### *Содержание*

1) Общие представления о среде программирования VrcxCommandCenter – 22 ч.

Знакомство с интерфейсом VrcxCC. Синтаксис, переменные, операторы, управляющие структуры и основные алгоритмы.

Практические работы:

- Простые программы движения робота.
- Работа с дисплеем, калькулятор.

2) Датчики и сенсоры в VrcxCC. Мультизадачность. Связь двух NXT роботов, коммуникация, командное взаимодействие. Алгоритмы движения по черной линии. – 36 ч.

Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков. Создание собственных функций и процедур. Работа с параллельными задачами. Bluetooth приемник/передатчик на NXT. Релейный, П/ПИ/ПД/ПИД и пропорционально-кубический регуляторы для движения по черной линии.

Практические работы:

- Решение основных робототехнических задач (поиск, слежение, движение за объектом; ориентирование в лабиринте и т.п.) с использованием датчиков и сенсоров.
- Взаимодействие двух роботов, робофутбол.
- Создание и программирование робота для решения задачи следования по сложной линии (разрывы, инверсия, перекрестки и т.п.).

Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года форме - «Защита проекта» на школьной конференции и/или на последнем уроке.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### *Педагогические технологии:*

Для реализации данной программы используются следующие педагогические технологии:

- коллективный способ обучения
- технология развивающего обучения
- проблемное обучение
- игровые технологии
- диалоговые технологии
- здоровьесберегающие технологии
- дифференцированного обучения;
- ИКТ;

На уроках соблюдаются валеологические требования к уроку.

### *Формы работы:*

Беседа, лекция, дифференцированные задания, взаимопроверка, практическая работа, самостоятельная работа, фронтальная, индивидуальная, групповая и парная работы, индивидуальная коррекционная работа, семинар; конференция; урок открытия новых знаний; комбинированный урок; эвристическая беседа; проектная работа; практическая работа; эксперимент.

### *Методы работы:*

Проектный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, эвристический, исследовательско-творческий, словесный; наглядный; практический; использование ИКТ.

### **Литература:**

1. Набор для конструирования LEGOMindstormsNXT 2.0
2. Нетбук
3. ЖК-Телевизор
4. Универсальное соревновательное поле (основа из ДВП, банерное поле)
5. Измерительный куб
6. Весы
7. Аккумуляторные батареи

### **Учебно- методическое обеспечение:**

1. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д. Г. Колосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 г.;

2. Методические рекомендации для ученика: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет/ К. В. Ермашин, И. И. Мацаль, А. О. Панфилов. – М.: Издательство «Экзамен», 2014. – 288 с.

3. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет/ К. В. Ермашин, И. И. Мацаль, А. О. Панфилов. – М.: Издательство «Экзамен», 2014. – 240 с.

4. Лего-конструирования в школе / А.С. Злаков – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012г.

5. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филипов. – Санкт-Петербург: «НАУКА». 2012г.

6. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филипов. – Санкт-Петербург: «НАУКА». 2013г.

*Интернет ресурсы*

- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.robotclub.ru>РобоКлуб. Практическая робототехника.
- <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- <http://learning.9151394.ru>
- Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- [www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html](http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html)
- <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- [http://pedagogical\\_dictionary.academic.ru](http://pedagogical_dictionary.academic.ru)
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>