

Управление образования администрации г. Хабаровска  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
г. Хабаровска «Детско-юношеский центр «Техноспектр»

Принята  
решением педагогического совета  
протокол от «30» августа 2022г. № 1



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор МАУ ДО ДЮЦ «Техноспектр»  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Каримбетов  
Приказ от «30» августа 2022 г. № 26-О

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
**«Смарт техник»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст учащихся: 10-14 лет  
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:  
Вовасов Степан Сергеевич  
педагог дополнительного образования.

Хабаровск, 2022

# 1. Комплекс основных характеристик ДООП

## 1.1 Пояснительная записка

Настоящая программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 196 от 09 ноября 2018 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с 1 марта 2023 г. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Положение о дополнительной общеобразовательной программе, реализуемой в Хабаровском крае, утвержденное приказом КГАОУ ДО РМЦ от 26.09.2019 № 383П.
- Положение «О разработке и утверждении дополнительных общеобразовательных программ МАУ ДО ДЮЦ «Техноспектр».
- Устав образовательного учреждения.

### Актуальность программы

Обучение робототехнике включает в себя изучение различных механизмов и электронных компонентов - для этого хорошо подходит платформа LEGO MINDSTOR EV3. На занятиях получают возможность развить базовые навыки программирования и конструирования. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи и планировать решения.

**Адресат программы:** программа рассчитана на детей 10-14 лет, прошедшие начальную подготовку по программе стартового уровня или прошедшие стартовую диагностику (входной контроль).

Количественный состав групп формируется исходя из эффективности усвоения материала, возможности работать малыми группами и индивидуальной работы, в соответствии с учебным планом Центра.

### Режим организации занятий:

Исходя из возрастных и индивидуальных особенностей детей был выбран следующий режим занятий, их периодичность и продолжительность:

Период	Количество занятий в неделю	Всего часов в неделю	Всего часов за год
1-й год	2	6 ч	258 ч
2-й год	3	6 ч	258 ч
ВСЕГО			516 ч

В соответствии с рекомендациями СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», занятия рекомендуется проводить по 45 минут. После занятий перерыв 10 минут.

### 1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: Формирование базовых технических умений конструирование и программирование роботов.

Задачи программы:

- Предметные:
- Формировать практические навыки в области конструирования роботов;
- Развить навыки программирования;
- Метапредметные:
- Формировать умение самостоятельно работать над проектом;
- Получить опыт участия в спортивных робототехнических состязаниях;
- Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем;
- Развивать коммуникативные навыки;
  - Личностные:
  - Развить критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память;
  - Развить самостоятельность и ответственность.

### 1.3 Учебный план

п/п	Раздел	Всего	Количество часов		Форма аттестации/контроля
			Теория	Практика	
1-ый год					
1	Вводное занятие.	3	2	1	Вводный контроль

2	Основы робототехники. Базовый уровень	24	12	12	
3	Технология EV3	33	16	17	
4	Программное обеспечение EV3	30	10	20	
5	Технология и основы механики	18	6	12	Промежуточный контроль
6	Механизм как часть робота	30	10,5	19,5	
7	Управляемые движения.	45	18,5	26,5	
8	Проектирование моделей.	42	9	33	Итоговый контроль
9	Инженерные задумки.	36	11	25	
	Итого за первый год	258	95	163	
2-ой год					
1	Вводное занятие.	3	1,5	1,5	Вводный контроль
2	Создание систем.	48	15,5	32,5	
3	Линейные и псевдолинейные программы.	96	33,5	62,5	Промежуточный контроль
4	Полезные блоки и инструменты.	45	20,5	24,5	
5	Сила и движение.	24	8	16	
6	Создание проекта.	30	10	20	Итоговый контроль
7	Инженерные задумки.	36	11	25	
	Итого за второй год	258	92	166	
	Всего за курс:	516	187	329	

## 1.4 Содержание программы первого года

### Раздел.1 Вводное занятие.

**Теория:** Вводный инструктаж по технике безопасности и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Повторение понятие «робот» и «робототехника».

**Практика:** Просмотр презентации об истории развития робототехники. Просмотр видеоролика и современных достижениях науки в сфере робототехники, обсуждение.

### Раздел 2. Основы робототехники. Базовый уровень.

**Теория:** Краткая характеристика роботизированных платформ. Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Обзор среды Lego Mindstorms. Предыдущие версии, особенности EV3. Понятия «команда», «программа», «алгоритм».

**Практика:** Знакомство с деталями конструктора. Формирование собственного набора.

### **Раздел 3. Технология EV3**

**Теория:** Изучение микроконтроллера EV3 и его характеристик. Интерфейс управления микрокомпьютера EV3. Порты модуля EV3. Динамик. Программирование с помощью интерфейса микрокомпьютера. Установка и зарядка батарей блока EV3. Моторы, их виды и режимы работы. Знакомство с датчиками.

**Практика:** Работа с настройкой микроконтроллера EV3. Сборка приводной платформы. Написание программ без ПК.

### **Раздел 4. Программное обеспечение EV3.**

**Теория:** Интерфейс ПО. Особенности программирования. Понятия «программа», «проект». Средства управления движением робота (движение вперед и назад). Движение и устойчивость: силы и взаимодействия. Единицы измерения работы мотора (время, градусы и обороты). Связь между вращением мотора, пройденным расстоянием, поворотом. Вычисление и измерение углов. Работа с подсветкой, экраном и звуком.

**Практика:** Освоение интерфейса программы. Написание программ: на движение по простейшим траекториям. Создание робота для отработки полученных знаний о движении без использования датчиков. Решение задач по программированию роботов с заданными параметрами.

### **Раздел 5. Технология и основы механики.**

**Теория:** Измерение расстояния. Измерение времени. Измерение массы. Калибровка шкал. Использование механизмов – рычагов и шестерен, конических зубчатых передач, шкивов. Понятие «энергия движения» («кинетическая энергия»), «трение и воздух», «сопротивление ветра», «сила трения», «возобновляемая энергия», «площадь», знакомство с системами безопасности.

Применение систем безопасности и управления. Использование храпового механизма. Поглощение, накопление и использование энергии. Использование механизмов – колес и осей.

**Практика:** Создание моделей: инерционная машина, почтовые весы, уборочная машина, ветряк, свободное качение, измерительная тележка и проведение с ними физических экспериментов.

### **Раздел 6. Механизм как часть робота**

**Теория:** Определение зубчатого колеса. Типы зубчатых колес. Повышающая и понижающая передачи. Зависимость скорости и мощности от расположения и

типа зубчатого колеса. Понятия «масштаб», «пропорция» и «количество». Использование механизмов с зубчатыми передачами.

Термины: Окружность, сантиметр, постоянная, диаметр, процесс проектирования, метр, оборот, переменная. Способы определения расстояния. Расчет расстояния по формуле. Вычисление средней скорости. Шагающие механизмы. Понятия: угол, градусы, передаточное отношение, уклон или склон, выигрыш в силе.

**Практика:** Изготовление моделей: с повышающей и понижающей передачами; работа с различными зубчатыми колесами, шагающего робота, робота, который может передвигаться вверх по как можно более крутому уклону. Анализ пропорциональных отношений.

### **Раздел 7. Управляемые движения**

**Теория:** Программные структуры. Знакомство с блок-схемами. Управление операторами. Структура «Ожидание». Структура «Цикл». Прерывание цикла. Вложенные циклы. Структура «Переключатель». Работа с датчиками. Датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик, гироскопический датчик. Датчик вращения мотора (определение угла/количества оборотов и мощности мотора).

**Практика:** Написание программ, создание блок схем и отработка работы датчиков на собранной модели робота.

### **Раздел 8. Проектирование моделей**

**Теория:** Параллельное программирование. Основные термины: органы чувств человека, датчики робота, способность видеть/зрение, способность слышать/слух, равновесие/вестибулярный аппарат, ввод, вывод, обратная связь, графическое программирование, зоны (в программе), набор данных, таймер. Связь датчиков с системой в целом. Основные этапы создания проекта. Графическое представление поведения роботизированного существа и условий окружающей среды.

**Практика:** Написание программ и создание моделей: «горилла», «насекомое», «цветок», «рыба-клоун». Создание собственной системы. Тестирование и отладка. Презентация проектов.

### **Раздел 9. Инженерные задумки**

**Теория:** Знакомство с основными соревнованиями и турнирами по робототехнике. Разбор основных стратегий и ошибок при выполнении заданий. История автоматического производства в России и за рубежом. Основы разработки собственных роботизированных систем в рамках проектов.

**Практика:** Разбор положений к соревнованиям. Составление оптимальных стратегий выполнения задач. Создание роботов. Написание программы. Отладка, тестирование, доработка моделей. Создание собственных проектов автоматизированного производства. Защита проекта.

## **1.5 Планируемые результаты первого года:**

Предметные:

- Знать основные компоненты конструкторов LEGO Mindstorms и способы их соединения;
- Использовать конструктор для решения базовых задач робототехники;
- Знать конструктивные особенности различных моделей и механизмов роботов;
- знать среду программирования Lego Mindstorms Ev3;
- Владеть навыками изготовления простейших моделей роботов на базе конструктора EV3;
- Создавать модели роботов по собственному замыслу;
- Создавать программы для роботов;
- Владеть основной терминологией робототехники и механики.
- Знать: интерфейс управления микрокомпьютера, порты модуля;
- Знать моторы, их виды и режимы работы, названия датчиков.

Метапредметные:

- Правила безопасной работы за ПК;
- Правила и меры безопасности при работе с инструментом и оборудованием;
- Уметь работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Личностные:

- Уметь самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- Разовьют способность логически мыслить;
- Уметь высказываться устно в виде сообщения или доклада.

## 1.6 Содержание программы второго года

### Раздел.1 Вводное занятие.

**Теория:** Вводный инструктаж по технике безопасности и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Повторение понятие «робот» и «робототехника».

**Практика:** Просмотр видеоролика и современных достижениях науки в сфере робототехники, обсуждение.

### Раздел 2. Создание систем

**Теория:** Повторение основных команд программирования (программирование датчиков, программные структуры, управление моторами и микроконтроллером), блок-схемы. Виды захватов и манипуляторов. Роботы на производстве. Понятие коммуникации и сортировки.

**Практика:** Создание и редактирование учетной записи. Составление программ. Создание моделей: «Шариковый транспортер», «Чертежная машина с ЧПУ», «Сортировочная машина».

### Раздел 3. Линейные и псевдолинейные программы

**Теория:** Работа с данными. Типы данных: числовой, текстовый и логический. Представление значений массивами. Проводники, переменные и константы. Математические операции с данными. Блок округление. Блок Сравнения. Блок Интервал (период). Блок Random (случайное значение). Операции над массивом. Создание массива, запись массива в переменную. Режимы массива: «длина», «читать по индексу», «записывать по индексу», «дополнить». Логические операции с данными. Многоступенчатые программы (параллельное программирование). Дискретная система управления движения по линии. Автоматическая калибровка датчика. Пропорциональное управление. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор управления. Прохождение препятствий при движении по линии. Инфракрасный датчик и маяк.

**Практика:** Написание программ на обработку команд работы с данными и тестирование их на модели Проект «Запись и считывание цветного штрих-кода», проект «Сортировка массива методом пузырька». Создание робота для движения по линии: с одним, двумя, тремя и четырьмя датчиками. Алгоритм движения «зигзаг», «волна», «П-регулятор», «ПИ-регулятор», «ПИД-регулятор». Отработка движения на поле, подсчет перекрестков, преодоление инверсии, прерывистой линии и штрих-кода.

#### **Раздел 4. Полезные блоки и инструменты**

**Теория:** Работа с файлами в графической среде программирования Lego Mindstorms EV3. Выгрузка файлов на ПК. Совместная работа нескольких роботов. Соединение роботов кабелем USB. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Блок «Обмен сообщениями». Блок «Поддерживать в активном состоянии», «Остановить программу». Запись комментариев в программе. Использование проводного ввода порта. Регистрация данных в режиме осциллографа. регистрация данных в режиме реального времени в программном обеспечении модуля EV3. Длительность эксперимента. Создание прогнозов эксперимента. Частота выборки. Хранение модулем EV3 собранных данных. Приложение журналирования данных модуля. Сбор данных в автономном режиме работы. Создание расчетного набора данных на основе данных, собранных датчиком. вычисление набора данных. Использование среду программирование графиков для программирования роботов с одновременным сбором данных. Пороговые значения графиков.

**Практика:** Проект «Построение 3D карты поверхности». Проект «EV3-музыкальный синтезатор». Отработка программ по обмену роботов сообщениями, «робот-повторитель». Проект «охранная сигнализация». Создание модели и проведение экспериментов в режиме сбора данных.

#### **Раздел 5. Сила и движение**

**Теория:** Сила трения. Типы трения. Определение коэффициента трения. Взаимосвязь между используемыми материалами и их влияние на результат.



Наклонная плоскость. Постоянная скорость, ускорение, торможение. Расчет времени, расстояния и скорости. Расчет времени при изменении скорости. Свободное падение. Сила тяжести. Расстояние, пройденное предметом в свободном падении. Скорость, с которой падает предмет. Ускорение объекта при падении. Зависимость силы света. Изменение силы света. Источники света.

**Практика:** Создание робота и проведение эксперимента «Сила трения». Создание схем движения, которые показывают различные величины (время, расстояние, скорость, ускорение). Оценка зарегистрированных данных. Построение башни для сброса, оснащенной подходящими датчиками для наблюдения явлений силы тяжести, действующей на стальной шарик в свободном падении. Исследование на опыте связь между силой света и расстоянием от источника света.

### **Раздел 6. Создание проекта**

**Теория:** Что включает в себя проект. Этапы создания проекта. Элементы проектирования на бумаге. Нормативные документы.

**Практика:** Разработка проекта. Сборка, написание программы, тестирование, отладка. Защита проекта.

### **Раздел 7. Инженерные задумки**

**Теория:** Знакомство с основными соревнованиями и турнирами по робототехнике. Разбор основных стратегий и ошибок при выполнении заданий. История автоматического производства в России и за рубежом. Основы разработки собственных роботизированных систем в рамках проектов.

**Практика:** Разбор положений к соревнованиям. Составление оптимальных стратегий выполнения задач. Создание роботов. Написание программы. Отладка, тестирование, доработка моделей. Создание собственных проектов автоматизированного производства. Защита проекта.

## **1.8 Планируемые результаты второго года:**

### **Предметные**

- будут знать о переменных и константах, типах данных и массивах;
- будут знать алгоритмы движения по черной линии;
- будут знать особенности и принципы работы инфракрасного датчика и маяка;
- будут знать основные логические операции.
- будут уметь передавать файлы между контроллерами несколькими способами, пользоваться блоками;
- будут уметь «поддерживать в активном состоянии», «остановить программу»;
- будут уметь создавать подпрограммы;
- будут уметь писать комментарии в теле программы;
- будут уметь проводить эксперименты и сбор данных;

- будут уметь программировать при помощи графиков.

### **Метапредметные**

- будут знать стратегии выполнения задач;
- будут знать основы создания собственного проекта;
- будут знать разработать и защитить свой проект на заданную тему.
- Будут уметь запрограммировать все виды датчиков из комплекта конструктора;
- Будут уметь писать многоступенчатые программы;
- Будут уметь разрабатывать собственные проекты;
- Будут уметь тестировать и проводить отладку системы;
- Будут уметь защищать созданный проект.

### **Личностные:**

- Будут уметь искать необходимую информацию из разных источников
- Разовьют критическое, конструктивистское и алгоритмическое мышления;

- **2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы**

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

<b>Ресурсы</b>	<b>Имеющиеся ресурсы</b>
Помещение	Компьютерный класс, оборудованный в соответствии с нормативами СанПиНа 2.4.3172-14;
Оборудование	Набор Lego Mindstorms EV 3: основной и ресурсный средний – 7 комплектов; Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3; Зарядные устройства; Робототехнические поля.
Инструменты	линейки, карандаши, ластик, круглогубцы, отвёртки крестообразные.
Технические средства обучения	компьютер с выходом в интернет, доска, проектор, принтер.

#### **2.2 Формы контроля**

##### **Формы аттестации**

Для определения результативности освоения данной образовательной программы используется следующая форма отслеживания и фиксации образовательных результатов учащихся: **презентация проекта.**

##### **Формы представления результатов**

- защита проекта;
- тест;
- лабораторные работы.

–

### **Виды контроля:**

- текущий контроль проводится на всех этапах обучения;
- тематический контроль знаний проводится по итогам изучения отдельных тем и разделов программы;
- итоговый контроль подведение творческого отчета по защите технического проекта.

Хорошим показателем работы детского объединения является участие в конкурсах, фестивалях и других открытых мероприятиях по техническому творчеству различного уровня.

### **Критерии отслеживания усвоения программы**

Анализ производится по трём критериям:

- Знания усвоены, умения сформированы, действует самостоятельно
- высокий уровень
- Знания не конкретные (путается, ошибается), допускает незначительные ошибки, иногда требуется помощь взрослого - средний уровень
- Знания не усвоены, допускает ошибки, требуется постоянная помощь взрослого – низкий уровень.

### **2.3 Оценочные материалы:**

- Оценка качества реализации программы «Юные авиамоделисты» включает в себя входную, текущую и итоговую аттестацию учащихся по освоению данной программы:
  - тестирование;
  - выполнение практических заданий;
  - проведение поэтапных внутригрупповых соревнований;
  - защита проекта;
  - соревнования;
  - фестивали;
  - выставка работ.

### **2.4 Методическое обеспечение**

- Формы занятий: **комбинированные.**
- Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса:
  - -словесные;
  - -наглядные;
  - -методы приобретения знаний;

- -применение полученных знаний;
- -формирования умений и навыков;
- -объяснительно-иллюстративный;
- -репродуктивный;
- -методы стимулирования и мотивации интереса к учению;
- -методы устного контроля и самоконтроля;
- -методы стимулирования и мотивации интереса к учению;
- -проблемно-поисковый.
- **Формы обучения – очная**

В программе используются следующие педагогические технологии:

- технология проектной деятельности;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология развивающего обучения;
- технология игровой деятельности;
- технология индивидуального сопровождения;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);
- информационно-коммуникационные технологии;
- технология проблемного обучения;
- технология решения изобретательских задач;
- здоровьесберегающие технологии и др.

Методы стимулирования поведения и деятельности:

- создание ситуации успеха;
- поощрение;
- похвала.

## – **2.5 Информационное обеспечение**

- Вводное занятие: «Давайте познакомимся!»;
- Видео о робототехнике;
- Видео о работе устройств;
- Презентации к занятиям;
- Памятка «Наш инструктаж»;
- Технологические карты по созданию моделей;
- Словарь технических терминов;
- Карточки с программами;
- Памятки
- Мультимедийные презентации;
- КИМ;
- Задания «Инженерные проекты»;

– «Космические задания»;

## – 2.6 Кадровое обеспечение

– Программа реализуется педагогом, имеющего высшее или среднее профессиональное образование, владеющего современными образовательными технологиями и методиками, умеющего создать безопасную образовательную среду, обладающего специальными личностными качествами и профессиональными компетенциями, необходимыми для осуществления учебно-воспитательной деятельности.

### 3. Календарный учебный график

#### 1й год обучения

п/п	Тема занятия	Количество часов		Дата проведения	Форма занятия	Форма контроля
		теория	практика			
1.	Вводное занятие	1	2		Комбинир.	Вводная аттестация
.	Среда конструирования – знакомство с деталями конструктора	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
.	Программа LegoMindstorms	6	3		Комбинир.	Текущий контроль
.	Понятие команды, программа и программирование	4	5		Комбинир.	Текущий контроль
.	Дисплей. Использование дисплея EV3	3	3		Комбинир.	Текущий контроль
.	Знакомство с моторами датчиками.	3	3		Комбинир.	Текущий контроль
.	Сборка простейшего робота по инструкции	4	5		Комбинир.	Текущий контроль
.	Понятие основных команд.	3	3		Комбинир.	Текущий контроль
.	Программирование без ПК.	3	3		Комбинир.	Текущий контроль
0.	Программное обеспечение EV3.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
1.	Понятие «программы» и «проекта».	1	2		Комбинир.	Текущий контроль

2.	Зеленая палитра «Движение».	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
3.	Управление моторами.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
4.	Управляемые движения.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
5.	Точные повороты.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
6.	Инерционная машина.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
7.	Почтовые весы.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
8.	Уборочная машина.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
9.	Ветряк.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
0.	Свободное качение.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
1.	Измерительная тележка.	1	2		Комбинир.	Промежуточная аттестация
2.	Базовые понятия о зубчатых колесах.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
3.	Проектирование модели с зубчатыми колесами.	1,5	1,5		Комбинир.	Текущий контроль
4.	Проектирование шагающей модели.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
5.	Движение вверх по уклону.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
6.	Движение по схеме.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
7.	Создание модели по технологической карте.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
8.	Программные структуры.	1,5	1,5		Комбинир.	Текущий контроль
9.	Структура цикла.	1,5	1,5		Комбинир.	Текущий контроль
0.	Структура переключателя.	1,5	1,5		Комбинир.	Текущий контроль

1.	Гироскопический датчик.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
2.	Проектирование модели гироскопом.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
3.	Датчик цвета. Обнаружение цвета.	3	3		Комбинир.	Текущий контроль
4.	Обнаружение цвета и реагирование.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
5.	Движение по линии.	3	6		Комбинир.	Текущий контроль
6.	Калибровка датчика цвета.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
7.	Использование датчика касания.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
8.	Обнаружение предмета – ультразвуковой датчик.	3	3		Комбинир.	Текущий контроль
9.	Параллельное программирование.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
0.	Проектирование роботизированного существа.	1	5		Комбинир.	Текущий контроль
1.	Проектирование модели коммуникацией.	2	7		Комбинир.	Текущий контроль
2.	Проектирование модели «рыба-клоун».	2	7		Комбинир.	Текущий контроль
3.	Проект собственной системы.	1	8		Комбинир.	Текущий контроль
4.	Тестирование и отладка.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
5.	Презентация проектов.	1	2		Комбинир.	Итоговая аттестация
6.	Знакомство с основными робототехническими соревнованиями.	3	3		Комбинир.	Текущий контроль
7.	«Найти, взять, считать, выгрузить».	3	9		Комбинир.	Текущий контроль
8.	Роботизированное производство – польза или вред?	2	4		Комбинир.	Текущий контроль

9.	Создание проекта производственных роботов.	2	7		Комбинир.	Текущий контроль
0.	Защита проектов. Подведение итогов.	1	2		Комбинир.	Защита проектов
	ИТОГО	95	163	258		

### 2й год обучения

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		Дата проведения	Форма занятия	Форма контроля
		теория	практика			
1.	Вводное занятие.	1	2		Комбинир.	вводная аттестация
2.	Повторение основных команд.	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
3.	Тест	1	2		Комбинир.	Текущий контроль
4.	Изучение блоков «операции с данными».	3	3		Комбинир.	Текущий контроль
5.	Шариковый транспортер.	1	5		Комбинир.	Текущий контроль
6.	Захват и перемещение. Виды захватов.	2	6		Комбинир.	Текущий контроль
7.	Чертежная машина с ЧПУ.	2	6		Комбинир.	Текущий контроль
8.	Сортировочная машина.	2	6		Комбинир.	Текущий контроль
9.	Коммуникация.	1	5		Комбинир.	Текущий контроль
10.	Типы данных. Проводники.	3	3		Комбинир.	Текущий контроль



11.	Переменные и константы.	1	5		Комбинир.	Текущий контроль
12.	Математические операции с данными.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
13.	Работа с массивами.	3	5		Комбинир.	Текущий контроль
14.	Логические операции с данными.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
15.	Создание многоступенчатых программ.	3	5		Комбинир.	Текущий контроль
16.	Движение по линии. Дискретная система управления.	1	3		Комбинир.	Текущий контроль
17.	Алгоритм движения «Зигзаг».	1	3		Комбинир.	Текущий контроль
18.	Алгоритм движения «Волна».	1	3		Комбинир.	Текущий контроль
19.	Автоматическая калибровка. Создание подпрограмм.	1	3		Комбинир.	Текущий контроль
20.	Пропорциональное управление.	3	7		Комбинир.	Промежуточный контроль
21.	Обнаружение и подсчёт перекрестков.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
22.	Прохождение штрих-кода.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
23.	Прохождение инверсии.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
24.	Прохождение прерывистой линии.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль

25.	Инфракрасный датчик и маяк.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
26.	Сборка собственной модели.	1	5		Комбинир.	Текущий контроль
27.	Работа с файлами в среде Lego Mindstorms EV3	1	1		Комбинир.	Текущий контроль
28.	Полезные блоки и инструменты	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
29.	Совместная работа нескольких роботов.	1	1		Комбинир.	Текущий контроль
30.	Регистрация данных. Осциллограф.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
31.	Регистрация актуальных данных.	1	1		Комбинир.	Текущий контроль
32.	Регистрация удаленных данных.	1	1		Комбинир.	Текущий контроль
33.	Регистрация данных модуля.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
34.	Автономная регистрация данных.	1	1		Комбинир.	Текущий контроль
35.	Расчет набора данных.	1	1		Комбинир.	Текущий контроль
36.	Программирование графиков.	2	2		Комбинир.	Текущий контроль
37.	Создание собственной модели.	2	6		Комбинир.	Текущий контроль

38.	Сила трения.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
39.	Скорость.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
40.	Ускорение силы тяжести.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
41.	Сила света.	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
42.	Создание проекта. Разработка и сборка.	3	11		Комбинир.	Текущий контроль
43.	Написание программы для модели.	1	3		Комбинир.	Текущий контроль
44.	Тестирование и отладка.	1	3		Комбинир.	Текущий контроль
45.	Презентация проектов.	1	1		Комбинир.	Текущий контроль
46.	Подведение итогов	1	1		Комбинир.	Итоговая аттестация
47.	Знакомство с основными робототехническими соревнованиями.	3	3		Комбинир.	Текущий контроль
48.	«Найти, взять, считать, выгрузить».	3	9		Комбинир.	Текущий контроль
49.	Роботизированное производство – польза или вред?	2	4		Комбинир.	Текущий контроль
50.	Создание проекта производственных роботов.	2	7		Комбинир.	Текущий контроль
51.	Защита проектов. Подведение итогов.	1	2		Комбинир.	Защита проектов
<b>ИТОГО:</b>		<b>88</b>	<b>170</b>	<b>258</b>		

### Список литературы

- Злаказов, А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г.А. Горшков, С. Г. Шевалдина. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.
- Козлова, В.А. Робототехника в образовании. – Электронный ресурс. – Режим доступа: [<http://lego.rkc-74.ru/>].
- Комарова, Л.Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO) / Л.Г. Комарова. □ М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 2001. – 88с.
- Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая. – М.: Перо, 2016. – 300с.
- Сетевая лаборатория РоботоЛаб. □ Электронный ресурс. – Режим доступа: [<http://robotolab.ru/>].
- Чехлов, А.В., Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику / А.В. Чехлов, П.А. Якушкин. – М.: ИНТ, 2001. – 128с.
- Брага, Н. Создание роботов в домашних условиях/ Н. Брага. – М.: NT Press, 2007. – 368с.
- Колосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику / Д.Г. Колосов. - М.: БИНОМ, 2012. – 286с.
- Рогов, Ю.В. Робототехника для детей и их родителей / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72с.
- Филиппов, С.А Робототехника для детей и родителей. / С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2011. – 195с.

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_

результатов итоговой аттестации учащихся МАУ ДО ДЮЦ «Техно-спектр»

по программе \_\_\_\_\_ за 20\_\_-20\_\_ учебный год  
 ФИО \_\_\_\_\_ педагога

Год обучения \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ Дата проведения \_\_\_\_\_

Формы \_\_\_\_\_ проведения \_\_\_\_\_

- Каждая позиция оценивается по 5-бальной системе  
 Соотношение баллы/уровни: отлично 14-20 хорошо 8-13 достаточно 1-

7

	ФИ учащегося	Критерии оценки результатов аттестации				Результаты диагностики	
		Соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям	Соответствие уровня практических навыков программным требованиям			Баллы	Уровень
			К	Р	иво-пись		
		Знания основ цветоведения и основ композиции	омпозиция	ису-нок			

Всего \_\_\_\_ обучающихся

Из них уровень:

**отлично** имеют \_\_\_\_\_

чел.,

**хорошо** имеют \_\_\_\_\_

чел.,

**достаточно** имеют \_\_\_\_\_

чел.,

Руководитель объединения:

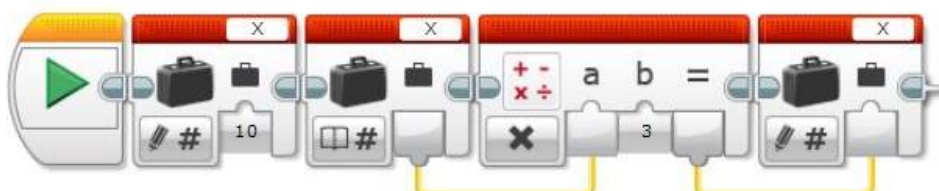
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Контрольно-измерительные материалы.

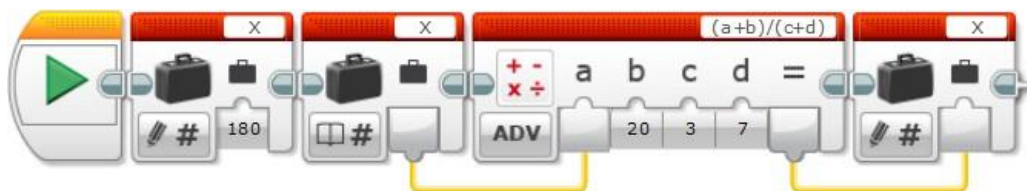
Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1. Задание «Переменные»

Определите, пожалуйста, значение переменной X в результате выполнения указанной ниже программы:






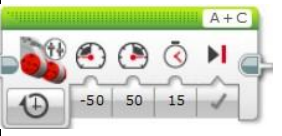
Определите, пожалуйста, значение переменной X в результате выполнения указанной ниже программы:



1. задание «передаточные отношения»

Определите, пожалуйста, передаточное отношение каждой из зубчатых передач, считая, что ведущим зубчатым колесом является крайнее слева:

	Изображение зубчатой передачи	Передаточное отношение
1.		
2.		
3.		

Изображение блока				
Информация о порте подключения	Этот блок управляет моторами, подключенными к портам	Этот блок управляет моторами, подключенными к портам	Этот блок управляет моторами, подключенными к портам	Этот блок управляет моторами, подключенными к портам
Информация о направлении движения	Эти моторы вращаются в направлении	Эти моторы вращаются в направлении	Эти моторы вращаются в направлении	Эти моторы вращаются в направлении
Информация о мощности движения	Мощность вращения этого мотора составляет	Мощность вращения этого мотора составляет	Мощность вращения этого мотора составляет	Мощность вращения этого мотора составляет
Информация о единицах вращения	Единицами движения этих моторов являются	Единицами движения этих моторов являются	Единицами движения этих моторов являются	Единицами движения этих моторов являются