

муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«ЦЕНТР ТВОРЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ «ПЛАНЕТА ТАЛАНТОВ»

РАССМОТРЕНО  
на методическом совете  
Протокол № 9 от 17.05.2022 г.



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора МБУ ДО  
«ЦТ и Р «Планета талантов»  
М.Н. Козлова  
Приказ № 68-у от 01.06.2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Project Robot»

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся: 9-14 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель:  
педагог дополнительного образования  
Познухов Александр Сергеевич

Ачинск, 2022

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Project Robot» технической **направленности**, имеет базовый уровень реализации содержания.

Данная программа носит прикладной характер деятельности и направлена на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры. Реализация программы может осуществляться в рамках системы персонифицированного финансирования дополнительного образования (ПФДО).

**Актуальность** программы заключается в том, что образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Практика показывает, что робототехнике можно учить с младшего школьного возраста.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3 как инструмента для обучения конструированию и компьютерному управлению на занятиях по робототехнике. Простота использования конструктора в сочетании с большими конструктивными возможностями позволяют детям увидеть результат своего труда: сделанного своими руками робота, который выполняет поставленную ему задачу.

Программа предполагает использование совместно с конструкторами компьютеров как инструмента составления управляющих алгоритмов для собранных роботов. Обучающиеся осваивают способы конструирования различных механизмов и роботов, составления программ управления и алгоритмов. Настоящая программа дает возможность решить задачу развития навыков технического творчества и проектной деятельности школьников в рамках дополнительного образования.

Проведение массовых мероприятий научно-технической направленности городского и краевого уровня показывает все большую заинтересованность детей в конструировании на основе робототехнических наборов.

Программа направлена на достижение результатов федеральных государственных образовательных стандартов общего образования посредством интеграции дополнительного и общего образования.

Программа разработана с учетом приоритетов, обозначенных в Федеральном законе от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

**Новизна** данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что программа решает следующие задачи НП Образования и ФП УКР: организация работы по поддержке и сопровождению одаренных детей, детей с особыми образовательными потребностями; вовлечение детей, в том числе детей, находящихся в трудной жизненной ситуации, в муниципальные, региональные мероприятия для обучающихся в системе дополнительного образования.

Программа ориентирована на развитие интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры. Основным координатором программы является муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр творчества и развития «Планета талантов».

Данная программа предназначена для участия детей, впервые пришедших на данное обучение, не имеющих представление об общеобразовательных робототехнических наборах с возможностью их программирования. Программа предлагает использование образовательных робототехнических наборов для изучения основ простых механизмов и как инструмента для подготовки школьников к различным состязаниям. Программа дает представление о технических устройствах, современных разработках в робототехнике, доступных для понимания обучающихся, дает начальные представления о конструкции управляемых роботов.

Курс предполагает использование переносных компьютеров, различных вспомогательных блоков совместно с наборами и комплектующими, совместимыми с процессорными модулями. Важно отметить, что переносной компьютер или планшет

используется как средство программирования процессорных модулей, составляющих основу созданных моделей, и необходим при их программировании, как во время подготовки к соревнованиям, так и во время их проведения, носящим разъездной характер. На переносной вычислительной машине, с использованием специализированного программного обеспечения, создается программа, содержащая алгоритмы для моделей, подготовленных к участию в мероприятиях.

**Отличительной особенностью** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Project Робот» от уже существующих в этой области, является то, что данное направление рассчитано на обучающихся младшего и среднего школьного возраста. Программа рассчитана на один год и обучение начинается непосредственно на основе образовательных наборов Lego Mindstorms EV3.

Программа состоит из двух независимых блоков: «Project Робот (9-10 лет)» и «Project Робот (11-14 лет)».

Программа связана с массовыми образовательными мероприятиями в научно-технической сфере для детей. Программа предусматривает подготовку к основным соревновательным дисциплинам робототехники, таким как «Кегельринг», «Траектория», «Слалом» и др.

**Адресат программы.** Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы составляет от 9 до 14 лет. Группы комплектуются по одновозрастному принципу, без предварительной подготовки с любым уровнем сформированности интересов и мотивации к данному виду деятельности. Принимаются все желающие. Наполняемость группы не менее 10 человек.

**Срок реализации и особенности организации образовательного процесса.**

Срок реализации программы – 1 год. Полный курс по программе составляет 72 часа.

<b>Project Робот (9-10 лет)</b>	<b>1</b>
Количество часов в неделю	2
Количество учебных часов по программе	72
<b>Project Робот (11-14 лет)</b>	<b>1</b>
Количество часов в неделю	2
Количество учебных часов по программе	72

**Форма обучения по программе** – очная.

На занятии используются следующие методы обучения: словесные (устное изложение, беседа, объяснение), наглядные (показ видеоматериалов, показ педагогом приемов исполнения, наблюдение, работа по технологическим картам), практические (тренинг, упражнения, творческие и самостоятельные работы).

Программа предусматривает **формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Основные формы проведения занятий: практическое занятие, презентация, проектная деятельность, олимпиада, открытое занятие, соревнование, викторина, мастер-класс, робототехнические он-лайн игры, защита проектов.

Процесс обучения выстроен с учетом современных **педагогических технологий:** технологии проблемного обучения, технологии разноуровневого обучения. Перед обучающимися ставится задача таким образом, чтобы они понимали познавательную или практическую полезность её решения, но в то же время испытывали некоторое интеллектуальное затруднение из-за недостатка имеющихся знаний, но такого недостатка, который можно ликвидировать ближайшим познавательным усилием.

В образовательном процессе используются технология проектной деятельности, где обучающийся ставит и решает собственные задачи, а педагог сопровождает самостоятельную деятельность и направляет в нужное русло.

Игровые технологии: на занятии используются дидактические игры по робототехнике, мини-соревнования в группе проводятся в виде игры, например, гонки роботов, робосумо, челнок, эстафета и др.

**Режим занятий** составляется в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 и годовым календарным учебным графиком Центра.

- 1 раз в неделю по 2 учебных часа продолжительностью 45 минут с 10-минутным перерывом.

**Цель:** формирование у обучающихся начальных навыков технического конструирования посредством обучения основам конструирования и программирования роботов.

**Задачи:**

Обучающие:

- обучать основам конструирования роботов;
- обучать основам программирования на внутреннем языке микроконтроллера;
- сформировать начальные знания по программированию роботов в программе Lego Mindstorms EV3.

Развивающие:

- развивать техническое мышление;
- способствовать развитию интереса к техническим наукам;
- совершенствовать коммуникативные способности обучающихся;
- способствовать развитию целеустремленности в процессе усвоения материала и при реализации проектов.

Воспитательные:

- приобщать к труду и ответственности.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### Блок 1. Project Робот (9-10 лет)

№ п/п	Перечень разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля*
		всего	теория	практика	
	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	Опрос устный, анкетирование
	<b>Воспитательное мероприятие №1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	
<b>I</b>	<b>Принципы построения конструкций</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
1.1.	Устойчивость	4	2	2	Практическая работа
1.2.	Жажда скорости	8	2	6	Практическая работа
	<b>Воспитательное мероприятие №2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	
<b>II</b>	<b>Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	
2.1.	Характеристики робота. Создание и запуск первого проекта.	6	3	3	Опрос устный
2.2.	Программирование роботов	34	9	25	Практическая работа
	<b>Промежуточная (полугодовая) аттестация</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	Выставка
<b>III</b>	<b>Творческий проект</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
3.1.	Проработка идеи	4	2	2	Опрос устный,

	творческого проекта				педагогическое наблюдение
3.2.	Конструирование и программирование робота	8	-	8	Практическая работа
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Защита творческого проекта
	<b>Воспитательное мероприятие №3</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	

### Блок 2. Project Робот (11-14 лет)

№ п/п	Перечень разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля*
		всего	теория	практика	
	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	Опрос устный, анкетирование
	<b>Воспитательное мероприятие №1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	
<b>I</b>	<b>Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
1.1.	Программные структуры	20	8	12	Практическая работа
	<b>Воспитательное мероприятие №2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	
	<b>Промежуточная (полугодовая) аттестация</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	Выставка
<b>II</b>	<b>Основные виды соревнований и элементы заданий</b>	<b>44</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	
2.1.	Соревнования «Сумо»	4	2	2	Практическая работа
2.2.	Кегельринг	8	2	6	Практическая работа
2.3.	Слалом (объезд препятствий)	8	2	6	Практическая работа
2.4.	Пропорциональное линейное управление	24	8	16	Практическая работа
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Защита творческого проекта
	<b>Воспитательное мероприятие №3</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Блок 1. Project Робот (9-10 лет)

#### **Вводное занятие (2 часа)**

Теория (2 ч.): Вводный инструктаж. Беседа об основных видах деятельности в объединении. Входное анкетирование. Первичный инструктаж по ТБ.

#### **Воспитательное мероприятие №1 (1 час)**

#### **I. Раздел «Принципы построения конструкций»**

#### **1.1. Тема Устойчивость (4 часа)**

Теория (2 ч.): Устойчивость к деформации, машины и роботы с гусеничным двигателем, использование гусеничных лент.

Практика (2 ч.): Учебный робот с задней опорой – шариком, конструирование робота с гусеничным двигателем.

### **1.2. Тема Жажда скорости (8 часов)**

Теория (2 ч.): Понятие управляемость, переднеприводные и заднеприводные «машинки».

Практика (6 ч.): Создание робота тяни-толкай. Опыты в скорости с различными вариантами роботов.

### **Воспитательное мероприятие №2 (1 час)**

## **II. Раздел «Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3»**

### **2.1. Тема Характеристики робота. Создание и запуск первого проекта (6 часов)**

Теория (3 ч.): Запуск программы. Главное меню и его возможности, открытие и сохранение программ. Рабочая область и панель инструментов, их назначение и особенности.

Практика (3 ч.): Добавление блоков в рабочую область, изучение их свойств.

### **2.2. Тема Программирование роботов (34 часа)**

Теория (9 ч.): Назначение и параметры блоков «ожидание», «экран», «звук», «цикл», «переключатель», «мотор», «движение». Управление скоростью движения робота и торможением. Осуществление одновременной работы нескольких моторов с независимым управлением. Нулевой разворот. Движение по периметру правильных геометрических фигур. Условия выполнения точного движения на заданное расстояние. Выполнение восьмерки, черчение многоугольников, выполнения поворота вокруг оси, особенности программы и конструкции робота для выполнения такого движения. Движение по спирали, программируемое блоком «мотор», использование разной скорости вращения двигателей за счет изменения конструкции робота. Алгоритм программы движения с ускорением. Использование двух датчиков касания для ограничения движения робота. Особенность конструкции и программирования. Распознавание дистанции до объекта с помощью датчика расстояния и вспомогательных блоков. Использование одного и двух датчиков для объезда препятствий, разница в функциональности таких программ. Использование нескольких датчиков расстояния для движения по лабиринту. Правило левой руки, достоинства и недостатки этого метода. Применение датчика освещенности для разного рода задач. Поиск черной линии, остановка и разворот. Следование по линии на основе работы датчиков освещенности. Распространенные способы реализации программы, их достоинства и недостатки. Использование одного и двух датчиков освещенности для следования по линии. Принципиальная разница способов движения с одним и двумя датчиками.

Практика (25 ч.): Создание программы с блоками «ожидание», «экран», «звук», «цикл», «переключатель», «мотор», «движение», построение взаимосвязей. Выполнение движения с поворотами на заданный угол. Выполнение прямолинейного движения, движения по окружности. Черчение многоугольников. Выполнение разворота вокруг оси. Написание программы и сборка робота для движения по спирали. Движение с ускорением. Выполнение парковки в гараж, «челнок» с двумя датчиками касания. Выполнение остановки перед препятствием. Программа для движения по лабиринту. Написание программы «тычки» в черную линию. Написание программы движения по линии с одним и двумя датчиками освещенности.

### **Промежуточная (полугодовая) аттестация (1 час)**

Практика (1 ч.): Выставка роботов.

## **III. Раздел «Творческий проект»**

### **3.1. Тема Проработка идеи творческого проекта (4 часа)**

Теория (2 ч.): Формирование идеи для творческого проекта: область применения, способы реализации.

Практика (2 ч.): Подбор необходимых компонентов конструктора. Конструирование начальной базы для робота.

### **3.2. Тема Конструирование и программирование робота (8 часов)**

Практика (8 ч.): Сборка робота в рамках творческого проекта. Установка необходимых двигателей и датчиков, крепление микроконтроллера EV3, написание и тестирование программы для робота в рамках творческого проекта.

#### **Итоговая аттестация (2 часа)**

Практика (2 ч.): Защита творческого проекта.

#### **Воспитательное мероприятие №3 (1 час)**

## **Блок 2. Project Робот (11-14 лет)**

### **Вводное занятие (2 часа)**

Теория (2 ч.): Вводный инструктаж. Беседа об основных видах деятельности в объединении. Входное анкетирование. Первичный инструктаж по ТБ.

#### **Воспитательное мероприятие №1 (1 час)**

### **I. Раздел «Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3**

#### **1.1. Тема Программные структуры (20 часов)**

Теория (8 ч.): Структура Ожидание. Структура Цикл. Структура Переключатель.

Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными. Другие блоки работы с данными. Работа с массивами. Логические операции с данными. Датчик касания. Датчик цвета. Гироскопический датчик. Ультразвуковой датчик. Инфракрасный датчик и маяк. Датчик Вращение мотора. Кнопки управления модулем. Понятие файлов. Соединение роботов кабелем USB. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения.

Практика (12 ч.): Программирование робота с различными структурами. Программирование робота, используя блок данные. Конструирование и программирование робота с использованием датчиков. Конструирование и программирование роботов с использованием файлов. Выполнение проекта сигнализация.

#### **Воспитательное мероприятие №2 (1 час)**

#### **Промежуточная (полугодовая) аттестация (1 час)**

Практика (1 ч.): Выставка роботов.

### **II. Раздел «Основные виды соревнования и элементы заданий»**

#### **2.1. Тема Соревнования «Сумо» (4 часа)**

Теория (2 ч.): Регламент соревнования «Сумо».

Практика (2 ч.): Построение конструкции робота и создание программы для соревнования Сумо.

#### **2.2. Тема Кегельринг (8 часов)**

Теория (2 ч.): Регламент соревнования Кегельринг.

Практика (6 ч.): Построение конструкции робота и создание программы для соревнования Кегельринг.

#### **2.3. Тема Слалом (объезд препятствий) (8 часов)**

Теория (2 ч.): Регламент соревнования Слалом.

Практика (6 ч.): Построение конструкции робота и создание программы для соревнования Слалом.

#### **2.4. Тема Пропорциональное линейное управление (24 часа)**

Теория (8 ч.): Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним или двумя датчиками цвета. Алгоритм «Волна» Алгоритм автоматической калибровки датчика цвета. Движение по линии на основе пропорционального управления. Поиск и подсчёт перекрестков при пропорциональном управлении движением по линии.

Практика (16 ч.): Построение конструкции робота и создание программы движения по линии. Построение конструкции робота и создание программы движения по линии на основе пропорционального управления.

#### **Итоговая аттестация (2 часа)**

Практика (2 ч.): Защита творческого проекта.

### Воспитательное мероприятие №3 (1 час)

**Планируемые результаты** сформулированы с учетом цели и задач обучения, развития и воспитания, а также уровня освоения программы.

**Предметные результаты:**

- знает терминологию и общие принципы конструирования;
- умеет программировать роботов для решения поставленных задач;

**Метапредметные результаты:**

- выстраивает свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, заданным педагогом, по замыслу, по образцу, по заданной технологической схеме);
- умеет работать в команде, выстраивать продуктивную коммуникацию, эффективно распределять обязанности;

**Личностные результаты:**

- обучающиеся научатся доводить начатое дело до конца, выполнять задание самостоятельно, правильно и аккуратно;
- умеет оценивать свои достижения, самостоятельность, инициативу, ответственность, причины неудач.

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

К условиям реализации программы относится характеристика следующих аспектов:

**Материально-техническое обеспечение:**

- сведения о помещении, в котором проводятся занятия: учебный кабинет;
- перечень оборудования учебного помещения, кабинета: классная доска, столы и стулья для обучающихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения конструкторов, дидактических пособий и учебных материалов;
- перечень оборудования, необходимого для проведения занятий: конструкторы «Lego Mindstorms EV3»;
- перечень технических средств обучения: персональные компьютер для педагога, персональные компьютеры для обучающихся, мультимедийный проектор с экраном;
- учебный комплект на каждого обучающегося, приобретаемый, при необходимости, за счёт спонсорских средств: тетрадь, ручка, карандаш, фломастеры, линейка.

**Информационно-методическое обеспечение:**

Цифровое обеспечение и сайты:

- каталог инструкций по наборам Lego. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://brickfactory.info/>
- каталог сайтов по робототехнике. Наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotics.ru/>
- курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prorobot.ru;>
- использование собственного презентационного материала, видеоролики.

Методический и дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебно-тематическим планом, возрастными и психологическими особенностями детей, уровнем их развития и способностями.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются наглядные пособия следующих видов:

- дидактические пособия (карточки, рабочие тетради, раздаточный материал);
- тематические подборки наглядных материалов (модели, иллюстрации техники, приспособлений, инструментов, схемы, шаблоны и др.);
- подборка заданий развивающего и творческого характера по темам; разработки теоретических и практических занятий, технологические карты для конструирования;
- дидактическая игра по робототехнике «Доббль»;
- беседы: «Принципы конструирования», «Безопасность летом», «Безопасность в



быту» и др.;

- для реализации задач здоровьесбережения имеется подборка профилактических, развивающих упражнений (для глаз, для рук, для снятия напряжения и профилактики утомления и т.п.);

- учебники, учебные пособия, книги (представлены в списке литературы).

**Кадровое обеспечение.** Программа реализуется педагогами дополнительного образования, имеющим опыт работы в области робототехники не менее года, образование – не ниже средне - профессионального, профильное или педагогическое.

## 5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся:

– входной контроль (сентябрь).

Форма проведения: анкетирование.

– текущий контроль (согласно УТП).

Форма проведения: опрос устный, практическая работа, педагогическое наблюдение.

– промежуточный контроль (декабрь).

Форма проведения: выставка.

– итоговый контроль (май).

Форма проведения: защита творческого проекта.

Фонд оценочных материалов представлен в конце программы.

## 6. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Эффективность реализации программы будет оцениваться согласно заявленным результатам (предметным, метапредметным и личностным).

В рамках каждого планируемого результата (предметного, метапредметного и личностного) сформулированы следующие измеряемые критерии:

Результаты освоения программы		
Предметные результаты:  - знает терминологию и общие принципы конструирования;  - умеет программировать роботов для решения поставленных задач.	Метапредметные результаты:  - выстраивает свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, заданным педагогом, по замыслу, по образцу, по заданной технологической схеме);  - умеет работать в команде, выстраивать продуктивную коммуникацию, эффективно распределять обязанности.	Личностные результаты:  - обучающиеся научатся доводить начатое дело до конца, выполнять задание самостоятельно, правильно и аккуратно;  - умеет оценивать свои достижения, самостоятельность, инициативу, ответственность, причины неудач.
1. Знает и применяет на практике терминологию деталей конструктора «Lego Mindstorms EV3», простых механизмов и передач	1. Самостоятельно организует и управляет своей деятельностью; контролирует и корректирует её	1. Имеет успешные достижения среди сверстников
2. Эффективно использует в работе различные алгоритмы программирования	2. Эффективно применяет на практике навыки сотрудничества	2. Стремится развивать себя через создание проектов по замыслу

3. Создает модели по образцу, условиям, замыслу	3. Самостоятельно решает учебные проблемы, правильно работает с информацией, используя логические операции	3. Осознает свою ответственность за то, чтобы события развивались определенным образом
---	--	--

По каждому результату в соответствующей ведомости по аттестации выставляется уровень (высокий, средний, низкий).

## 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Литература, используемая педагогом для разработки программы и организации образовательного процесса:

1. Копосов Д. Г. Практикум для 5-6 классов: Первый шаг в робототехнику. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в Робототехнику. Практикум для 5-6 классов, Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 77 с..
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2011. - 263 с.
4. Николаев А.Б., Остроух А.В. Интеллектуальные системы: учебное пособие / // - Москва: МАДИ, 2012. – 271 с.
5. Остроух А.В. Основы построения систем искусственного интеллекта для промышленных и строительных предприятий. Монография. Москва: ООО «Техполиграфцентр». 2008. - 280 с.
6. Овсяницкий, Д.Н. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3/ Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. – 352 с.
7. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
8. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
9. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
10. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, - 134 с, ил.
11. Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника». Петрова Р.Ч., Бокатуев Д.А., Зорькин К.Ф. – Красноярск, КГБОУ ДОД ККДПиШ, 2011, 40с.
12. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., ил.
13. Инструктивное письмо Министерства образования Российской Федерации от 24 апреля 2003 г № 2
14. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2006. - 66 с.
15. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMS NXT education, 2006. - 66 с.
16. Методическое пособие для учителя: Технология и физика. LegoEducation. 2010. - 133 стр.
17. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2001. - 125 с.
18. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMS NXT education, 2006. - 66 с

19. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. М.:ИНТ. - 80 с.
20. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. М.:ИНТ. - 80 с.
21. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
22. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей». – СПб: Издательство «Наука», 2010. – 195 с.
23. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. -463 с.
24. Энциклопедия для детей "Аванта+". Том 16. Физика. Части 1 и 2, Издательство: Аванта+, 2000. - 448 с.
25. Энциклопедия для детей Аванта Том Техника, Издательство: Аванта+, 1999.-688 с.
26. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2000

Литература, рекомендуемая для обучающихся по данной программе:

1. Азимов А. Я робот. Серия: Библиотека приключений. Москва: Эксмо, 2000
2. Валк Л. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. Москва: Эксмо, 2017. – 408 с.
3. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робочист спешит на помощь! // Лаборатория знаний – 2018 – 52с.
4. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Который час? // Лаборатория знаний – 2018 – 80с.
5. Йошихито И. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. // Эксмо 2017. – 232 с.
6. Копосов Д.Г. Рабочая тетрадь по робототехнике. – Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
7. Штадлер А. Моя книга о Lego EV3. // Фолиант 2017 – 288с.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### Блок 1. Project Робот (9-10 лет)

Задания разработаны в соответствии с учебно-тематическим планом дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Project Робот» и выбранными видами контроля.

1. Сентябрь – **входной контроль.**

**Форма демонстрации:** анкетирование.

**Форма фиксации:** таблица результатов анкетирования.

**Описание задания для контроля** (описание диагностики): Тест Беннета на механическую понятливость. Тест Беннета ориентирован на выявление технических способностей испытуемых. Он состоит из 70 физико-технических заданий.

Тест можно пройти по ссылке: <http://www.iqrate.ru/new-tests/test-benneta>

При помощи теста технических способностей Беннета определяют технический склад ума, пространственное мышление, знание законов физики, понимание базовых принципов «как функционирует окружающий мир».

2. Октябрь – **текущий контроль.**

**Раздел I: «Принципы построения конструкций».**

**Форма демонстрации:** тестирование.

**Форма фиксации:** аналитическая справка.

**Описание задания для контроля** (описание теста):

## Тест «Детали ЛЕГО»

1 балка 1 x 2  
пластина 2 x 2



- 2
1. балка 1x2
  2. кирпич 1x2
  3. пластина 1x2



- 3
1. кирпич 1 x 2
  2. балка 1 x 7
  3. изогнутая балка 1 x 9



- 4
1. зубчатая рейка
  2. зубчатая балка
  3. зубчатая пластина



- 5
1. пластина 1x8
  2. балка 1x8
  3. пластина 1x6



- 6
1. ось
  2. штифт
  3. полуось



- 7
1. ось
  2. штифт
  3. полуось



- 8
1. универсальная втулка
  2. штифт
  3. втулка-удлинитель



- 9
1. штифт гладкий
  2. штифт с выступами
  3. штифт полуось



- 10
1. штифт гладкий
  2. штифт с выступами
  3. штифт полуось



- 11
1. штифт гладкий
  2. штифт с выступами
  3. штифт полуось



- 12
1. червяк
  2. ось
  3. втулка-удлинитель



- 13
1. зубчатое колесо 24
  2. зубчатое колесо 48
  3. зубчатое колесо 8



- 14
1. зубчатое колесо 24
  2. зубчатое колесо 48
  3. зубчатое колесо 8



- 15
1. зубчатое колесо 24
  2. зубчатое колесо 48
  3. зубчатое колесо 8



- 16
1. коронное колесо
  2. коническое колесо
  3. цилиндрическое зубчатое колесо



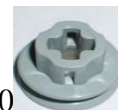
- 17
1. коронное колесо
  2. коническое колесо
  3. цилиндрическое зубчатое колесо



- 18
1. блок
  2. шкив
  3. штифт



- 19
1. средний шкив
  2. большой шкив
  3. малый шкив



- 20
1. средний шкив
  2. большой шкив
  3. малый шкив



- 21
1. средний шкив
  2. большой шкив
  3. малый шкив



- 22
1. кулачок
  2. ворот
  3. кардан



- 23
1. угловой коннектор

2. фиксатор
3. рукоятка



24

1. фиксатор
2. указатель
3. угловой коннектор



25

1. рукоятка
2. плечо рукояти
3. фиксатор



26

1. рукоятка
2. плечо рукояти
3. фиксатор

### Детали Лего. Ключи:

ОТВЕТЫ:



2

балка 1x2

3



изогнутая балка 1  
x 9

4

зубчатая рейка



5

пластина 1x8



6

полуось



7

ось



8

универсальная  
втулка



9

штифт гладкий



10

штифт с  
выступами



11

штифт полуось



12

червяк



13

зубчатое колесо  
24



14

зубчатое колесо  
48



15

зубчатое колесо 8



16

коническое

колесо



17

коронное колесо



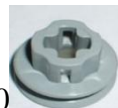
18

блок



19

средний шкив



20

малый шкив



21

большой шкив



22

кулачок



23

угловой  
коннектор



24

фиксатор



25

плечо рукояти



26

рукоятка

3. Ноябрь – текущий контроль.

**Раздел II: «Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3».**

**Форма демонстрации:** опрос устный.

**Форма фиксации:** наблюдение.

**Описание задания для контроля:**

Вопросы с ответами для проведения устного опроса

1. Что такое робот? (Робот – это автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком (либо животными). При этом робот может иметь связь как с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно.)

2. Что такое контроллер? (Контроллер — это устройство управления и контроля процессами системы, в которой он установлен. Контроллер преобразует код в управляющие сигналы и выдает на внешние устройства. С внешних устройств он получает данные о рабочих процессах и условиях окружающей среды, с помощью чего способен самостоятельно контролировать некоторые действия системы.)

3. Что такое модуль EV3? (Модуль EV3 — это программируемый интеллектуальный контроллер, который контролирует и управляет датчиками и моторами.)

4. Способы работы с модулем EV3? (Способы включения, выключения, выбор файла, управление моторами, среда программирования робота)

5. Какие основные датчики используются в базовой модели? (Датчик цвета, гироскопический, ультразвуковой, касания)

6. В какие порты подключаются моторы, а в какие датчики в модуле EV3? (1,2,3,4 – для датчиков, А, В, С, D – моторы)

7. Что такое датчик цвета? (Датчик цвета — это цифровой датчик, который может определять цвет или яркость света, поступающие в небольшое окошко на лицевой части датчика.)

8. Что такое ультразвуковой датчик? (Ультразвуковой датчик — это цифровой датчик, который определяет расстояние до находящегося перед ним объекта.)

9. Что такое гироскопический датчик? (Гироскопический датчик — это цифровой датчик, который обнаруживает вращательное движение вокруг одной оси.)

#### 4. Декабрь – промежуточный контроль.

**Форма демонстрации:** выставка.

**Форма фиксации:** ведомость по аттестации.

#### **Описание задания для контроля:**

Промежуточная аттестация проводится в форме демонстрации действующей модели робота. Сопровождение показа работы происходит в устной форме, модель робота демонстрируется в действии.

Требования к презентации действующей модели робота:

Ф.И.О. обучающегося		
№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1.	Эффективность выбора конструкции модели под поставленную задачу (жесткость, подвижность)	
2.	Правильность соединения деталей	
3.	Сложность конструкции	
4.	Полнота выполнения задачи	
5.	Коммуникативность (умение отвечать на вопросы)	
6.	<b>Итого:</b>	

#### 5. Февраль-март – текущий контроль.

#### **Раздел II: «Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3».**

**Форма демонстрации:** практическая работа.

**Форма фиксации:** педагогическое наблюдение.

#### **Описание задания для контроля:**

Варианты заданий для практической работы:

Вариант №1.

Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет меньше или равно 15 см. Как только расстояние станет 15 см., на экране контроллера появляется на 5 сек. стандартное изображение «Up». Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

Вариант №2.

Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет равно 10 см. Как только расстояние станет 10 см., на экране контроллера появляется на 1 сек. стандартное изображение «Up». Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

Вариант №3.

Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет меньше 9 см. Как только расстояние станет менее 9 см., воспроизвести звуковой

сигнал из перечня стандартных звуковых сигналов LEGO. Продолжительность сигнала 2 сек. Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

**Вариант №4.**

Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет меньше или равно 12 см. Как только расстояние станет менее 12 см., воспроизвести звуковой сигнал из перечня стандартных звуковых сигналов LEGO. Продолжительность сигнала 1 сек. Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

**Вариант №5.**

Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет равно 10 см. Как только расстояние станет менее 10 см., воспроизвести звуковой

сигнал из перечня стандартных звуковых сигналов LEGO. Продолжительность сигнала 3 сек. Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

**Вариант №6.**

Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет меньше или равно 9 см. Как только расстояние станет 9 см., на экране контроллера появляется на 3 сек. стандартное изображение «Up». Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

**6. Май – итоговый контроль.**

**Форма демонстрации:** защита творческого проекта.

**Форма фиксации:** ведомость по аттестации.

**Описание задания для контроля:**

Представление выполнения творческого проекта предполагает всестороннее обоснование обучающимся или командой обучающихся предложенных ими идей и действующих роботов.

Защита проводится публично в присутствии слушателей (родителей, других обучающихся), при участии педагога.

Защита работы проходит в течение 5 минут (3-4 минуты выступление, 1-2 минуты ответы на вопросы).

К публичной защите проекта обучающиеся должны подготовить:

1. Устное описание робота (возможно использование инфографики).
2. Технический паспорт.
3. Публичное выступление, раскрывающее суть работы.

Общий план публичного выступления выглядит следующим образом:

1. Приветствие.
2. Актуальность и цель творческого проекта.
3. Демонстрация проектного продукта.
4. Самоанализ успешности проектной работы.
5. Ответы на вопросы жюри.

Требования к творческому проекту:

Ф.И.О. обучающегося (команды)	
Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
Эффективность выбора конструкции модели под поставленную задачу (жесткость, подвижность, устойчивость, прочность)	
Правильность соединения деталей	
Сложность конструкции	
Полнота выполнения задачи	



	Выполнение программы	
	Креативность	
		Итого:

Примерные темы для творческих проектов:

1. Робот – искатель.
2. Робот - не просто игрушка.
3. Робот – помощник.
4. Робот и человек.
5. Робот на колесах с механизмом зацепа.
6. Робот, идущий по линии.
7. Робот, кормящий черепах.
8. Роботизированная рука из Lego Mindstorms EV3.
9. Робот-повар.
10. Робот-пожарный из LEGO Mindstorms.
11. Робот-сортировщик (Color Sorter) из LEGO Mindstorms EV3.
12. Робот-шлем для чистки зубов.
13. Робот-щенок (Puppy) из LEGO Mindstorms EV3.
14. Роботы будущего.
15. Роботы в жизни человека.
16. Роботы в науке и производстве.
17. Роботы в повседневной жизни.
18. Четырехногий робот.

## Блок 2. Project Робот (11-14 лет)

Задания разработаны в соответствии с учебно-тематическим планом дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Project Робот» и выбранными видами контроля.

1. Сентябрь – **входной контроль.**

**Форма демонстрации:** анкетирование.

**Форма фиксации:** таблица результатов анкетирования.

**Описание задания для контроля** (описание диагностики): Тест Беннета на механическую понятливость. Тест Беннета ориентирован на выявление технических способностей испытуемых. Он состоит из 70 физико-технических заданий.

Тест можно пройти по ссылке: <http://www.iqrate.ru/new-tests/test-benneta>

При помощи теста технических способностей Беннета определяют технический склад ума, пространственное мышление, знание законов физики, понимание базовых принципов «как функционирует окружающий мир».

2. Ноябрь – **текущий контроль.**

**Раздел I: «Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3».**

**Форма демонстрации:** опрос устный.

**Форма фиксации:** наблюдение.

**Описание задания для контроля:**

Вопросы с ответами для проведения устного опроса

1. Что такое яркость? (Яркость – характеристика, равная отношению силы света в определенном направлении к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную этому направлению, и измеряется в канделах на квадратный сантиметр: кд/см<sup>2</sup>.)

2. Для чего используется переключатель? (для выполнения одного условия)

3. Для чего используется многопозиционный переключатель? (с помощью переключателя роботу можно задавать различные условия. Это является необходимым для построения больших программ, содержащих сложные алгоритмы и нацеленных на определение роботу сложных задач. Используя многопозиционный переключатель, мы можем задавать роботу сложные условия.)

4. Для чего применяется метод программирования графиков? (Для программирования графика необходимо настроить пороговые зоны. Зона панели программирования используется для создания набора программных блоков, которые будут работать, пока значение датчика находится в пределах данной конкретной зоны. Каждая зона отделена от следующей зоны пороговым значением.)

5. Что такое блок «Большой мотор»? (управляет большим мотором. Вы можете включать или выключать мотор, управлять его уровнем мощности или включать мотор на определенное количество времени или оборотов.)

6. Что такое блок «Независимое управление моторами»? (может заставлять робота двигаться вперед, назад, поворачиваться или останавливаться. Используйте блок «Независимое управление моторами» для роботизированных транспортных средств, в которых имеются два больших мотора, где один мотор управляет левой стороной транспортного средства, а второй мотор управляет правой стороной. Можно заставить два мотора вращаться с разными скоростями или в разных направлениях, чтобы ваш робот поворачивался.)

7. Что такое блок «Переключатель»? (блок «Если ... то» – это контейнер, содержащий две или более последовательности программных блоков. Каждая последовательность называется вариантом. Проверка в начале «Если ... то» определяет, какой вариант будет запущен. При каждом выполнении «Если ... то» будет срабатывать только один вариант.)

8. Как происходит программирование робота при помощи графиков? (позволяет роботу выполнять действия на основании данных, зарегистрированных во время эксперимента.)

### 3. Декабрь – промежуточный контроль.

**Форма демонстрации:** выставка.

**Форма фиксации:** ведомость по аттестации.

#### **Описание задания для контроля:**

Промежуточная аттестация проводится в форме презентации действующей модели робота. Презентация работы происходит в устной форме, модель робота демонстрируется в действии.

Требования к презентации действующей модели робота:

ФИО обучающегося		
№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
7.	Эффективность выбора конструкции модели под поставленную задачу (жесткость, подвижность)	
8.	Правильность соединения деталей	
9.	Сложность конструкции	
10.	Полнота выполнения задачи	
11.	Коммуникативность (умение отвечать на вопросы)	
12.	<b>Итого:</b>	

### 4. Апрель – текущий контроль.

#### **Раздел II: «Основные виды соревнований и элементы заданий».**

**Форма демонстрации:** практическая работа.

**Форма фиксации:** педагогическое наблюдение.

**Описание задания для контроля:** проведение межгрупповых соревнований (Сумо, Кегельринг, Слалом, Движение по линии, Лабиринт и др.).

5. Май – **итоговый контроль.**

**Форма демонстрации:** защита творческого проекта.

**Форма фиксации:** ведомость по аттестации.

**Описание задания для контроля:**

Представление выполнения творческого проекта предполагает всестороннее обоснование обучающимся или командой обучающихся предложенных ими идей и действующих роботов.

Защита проводится публично в присутствии слушателей (родителей, других обучающихся), при участии педагога.

Защита работы проходит в течение 5 минут (3-4 минуты выступление, 1-2 минуты ответы на вопросы).

К публичной защите проекта обучающиеся должны подготовить:

4. Устное описание робота (возможно использование инфографики).
5. Технический паспорт.
6. Публичное выступление, раскрывающее суть работы.

Общий план публичного выступления выглядит следующим образом:

6. Приветствие.
7. Актуальность и цель творческого проекта.
8. Демонстрация проектного продукта.
9. Самоанализ успешности проектной работы.
10. Ответы на вопросы жюри.

Требования к творческому проекту:

Ф.И.О. обучающегося (команды) _____	
Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
Эффективность выбора конструкции модели под поставленную задачу (жесткость, подвижность, устойчивость, прочность)	
Правильность соединения деталей	
Сложность конструкции	
Полнота выполнения задачи	
Выполнение программы	
Креативность	
Итого:	

Примерные темы для творческих проектов:

1. Проект «Верная собачка».
2. Проект «Спортивное табло».
3. Проект «Автофиниш».
4. Проект «60 секунд».
5. Проект «Запись и считывание цветного штрих-кода».
6. Проект «Сортировка массива методом пузырька».
7. Проект «Умный дом».
8. Проект «Упрямый робот».
9. Проект «Робот с дистанционным управлением».
10. Проект Мультипликационная игра на экране блока.
11. EV3 «Поймай снежок».
12. Проект «Построение 3D карты поверхности».
13. Проект «EV3 – музыкальный синтезатор».

**Таблица критериев сформированности предметных, метапредметных, личностных результатов для промежуточной и итоговой аттестации**

Результат	Критерий	Уровень
Предметный результат	1. Знает и применяет на практике терминологию деталей конструктора «Lego Mindstorms EV3», простых механизмов и передач	Высокий: знает в полном объеме теоретический материал на своём этапе обучения; свободно воспринимает теоретическую информацию и использует специальную терминологию.
		Средний: знает, но не может объяснить воспринимает с небольшими затруднениями; понимает, но не использует специальную терминологию.
		Низкий: с трудом воспринимает теоретическую информацию; избегает употребления специальной терминологии.
	2. Эффективно использует в работе различные алгоритмы программирования	Высокий: применяет знания и умения при выполнении практического задания, качественное выполнение практического задания;
		Средний: знает, но не в полном объеме применяет полученные навыки при выполнении практического задания;
		Низкий: испытывает серьезные трудности при выполнении практического задания.
	3. Создает модели по образцу, условиям, замыслу	Высокий: самостоятельно собирает робота по образцу, условиям, замыслу.
		Средний: пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога.
		Низкий: испытывает трудности при создании модели по образцу, условиям, замыслу.
Метапредметный результат	1. Самостоятельно организует и управляет своей деятельностью; контролирует и корректирует её	Высокий: самостоятельно выполняет работу от начала и до конца.
		Средний: большую часть работы выполняет самостоятельно.
		Низкий: не может самостоятельно выполнить работу.
	2. Эффективно применяет на практике навыки сотрудничества	Высокий: умеет работать в команде и эффективно распределяет роли, умеет договариваться.
		Средний: с помощью педагога принимает определенную роль в команде.
		Низкий: испытывает трудности при работе в команде.
	3. Самостоятельно решает учебные проблемы, правильно работает с информацией, используя логические операции	Высокий: самостоятельно находит и решает возникшие трудности.
		Средний: самостоятельно находит проблему и с помощью педагога находит ее решение.
		Низкий: не может найти и решить проблему.

Личностный результат	1. Имеет успешные достижения среди сверстников	Высокий: имеет 2 и более достижения среди сверстников.
		Средний: имеет 1 достижение среди сверстников.
		Низкий: не имеет достижений.
	2. Стремится развивать себя через создание проектов по замыслу	Высокий: стремится проникнуть глубоко в сущность проекта, найти для этой цели новый способ.
		Средний: стремится к выявлению смысла изучаемого содержания через создание проекта.
		Низкий: стремится понять, запомнить и воспроизвести знания, овладеть способом его применения по образцу.
	3. Осознает свою ответственность за то, чтобы события развивались определенным образом	Высокий: достойно переживает победы и неудачи на соревновании. При неудаче делает выводы и умеет справиться с трудностями в условиях соревнования. Умеет рефлексировать.
		Средний: с помощью педагога понимает причину победы и неудачи на соревновании.
		Низкий: не соглашается с победами среди сверстников и неудачами, не видит взаимосвязи.