

Автономная некоммерческая организация дополнительного образования  
«Центр образовательной робототехники»  
г. Владивосток, ул. Комсомольская, 1  
robocenter.org, email: [robocenter@mail.ru](mailto:robocenter@mail.ru)  
ОГРН 1232500029530, ИНН 2540280821 / КПП 254001001

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор АНО ДО «ЦОР»

\_\_\_\_\_ С.А. Мун

«21» марта 2025 г.

**Программа**  
по робототехнике для детей 10-12 лет  
Lego Mindstorms Интенсивный курс  
(50 академических часов)

Владивосток, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	3
1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы обучения.....	3
1.2 Общая характеристика программы.....	3
1.3 Планируемые результаты обучения .....	4
2. Учебный план .....	5
3. Календарный учебный график.....	7
4. Рабочая программа.....	8
5. Контроль и оценка результатов освоения .....	10
6. Материально-техническое обеспечение .....	12

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий курс предлагает обучение конструированию и программированию.

Занятия Lego Mindstorms проходят на базе образовательного конструктора Lego Mindstorms и предполагают программирование в одноименной среде программирования.

Курс разработан для обучения школьников младшего и среднего школьного возраста основам механики и программирования на занятиях робототехники.

Программа содержит планируемые результаты обучения, календарный учебный график, учебный план, рабочую программу, материально-технические условия реализации программы, оценочные материалы.

### 1.1 НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа разработана в соответствии с:

– Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015г. № 729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п.12,17,21);

– Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 9 ноября 2018 г. N 196)

– СанПиН 2.4.4.3172 – 14 «Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

### 1.2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

**Нормативный срок освоения программы** – 50 академических часов.

**Общий срок обучения** – 2 недели

**Режим обучения** (количество часов в неделю) – 5 ак.ч. в день (5 раз в неделю).

Период обучения определяется договором об оказании образовательных услуг.

**Форма обучения** – очно.

**Итоговая аттестация** – зачет

**Цель программы:** развитие творческих и технических компетенций обучающихся, воспитание коммуникативных навыков через систему практико-ориентированных групповых занятий.

**Категория слушателей:** Дети младшего и среднего школьного возраста (10-12 лет).

### **1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

#### **Личностные:**

- формирование уважительного отношения к иному мнению;
- освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла обучения;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

#### **Метапредметные:**

- овладение способностью определять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- формирование умения понимать причины успеха, неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- умение работать в материальной и информационной среде (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета.

#### **Предметные:**

- получение учащимися знаний по основам механики (виды механических передач, название и назначение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.);
- умение применить на практике знания, выразив свои технические решения в сборке модели;
- совершенствование навыков работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т. е. написать программу к данной модели;
- знание основ проектной деятельности в области робототехники.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модулей и тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практические занятия	
<b>1</b>	<b>Модуль «Начало работы»</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое задание</b>
1.1	Тема «Начало работы»	2	1	1	
1.2	Тема «Механическая передача»	3	1	2	
<b>2</b>	<b>Модуль «Управляемые движения»</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое задание</b>
2.1	Тема «Управляемые движения»	2	1	1	
2.2	Тема «Точные повороты»	3	1	2	
<b>3</b>	<b>Модуль «Датчики»</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Итоговое задание</b>
3.1	Тема «Датчик вращения мотора. Экран»	2	1	1	
3.2	Тема «Датчик касания»	3	1	2	
3.3	Тема «Датчик расстояния»	2	1	1	
3.4	Тема «Датчик цвета»	3	1	2	
<b>4</b>	<b>Модуль «Работа с данными и переменными»</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое задание</b>
4.1	Работа с данными	2	1	1	
4.2	Работа с переменными	3	1	2	
<b>5</b>	<b>Модуль «Регуляторы»</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое задание</b>
5.1	Тема «Релейный регулятор на 1 датчике цвета»	2	1	1	
5.2	Тема «Релейный регулятор на 2 датчиках цвета»	3	1	2	
<b>6</b>	<b>Модуль «Траектория»</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое задание</b>
6.1	Тема «Движение до перекрестка и поворот»	2	1	1	
6.2	Тема «Траектория»	3	1	2	

<b>7</b>	<b>Модуль «Мой блок»</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое задание</b>
7.1	Тема «Подпрограмма»	2	1	1	
7.2	Тема «Мой блок»	3	1	2	
<b>8</b>	<b>Модуль «Датчики и переменные»</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое задание</b>
8.1	Тема «Датчики и переменные»	2	1	1	
8.2	Тема «Датчик вращения мотора»	3	1	2	
<b>9</b>	<b>Модуль «Захваты»</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое задание</b>
9.1	Тема «Простые захваты»	2	1	2	
<b>10</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>Зачет</b>
	<b>Итого</b>	<b>50</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

**Срок обучения:** 50 академических часов

**Форма обучения:** очная

**Режим занятий:** 5 раз в неделю по 5 ак. часа в день

	<b>Модуль</b>	<b>График</b>	<b>Всего часов</b>
1	Модуль «Начало работы»	День 1	5
2	Модуль «Управляемые движения»	День 2	5
3	Модуль «Датчики»	День 3, 4	10
4	Модуль «Работа с данными и переменными»	День 5	5
5	Модуль «Регуляторы»	День 6	5
6	Модуль «Траектория»	День 7	5
7	Модуль «Мой блок»	День 8	5
8	Модуль «Датчики и переменные»	День 9	5
9	Модуль «Захваты»	День 10	3
13	Итоговая аттестация	День 10	2

## 4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Модуль «Начало работы»

**Тема «Начало работы».** Изучение основных групп деталей. Знакомство с блоком, моторами и датчиками. Создание первой модели робота. Знакомство со средой программирования EV3. Создание и сохранение проектов.

**Тема «Механическая передача».** Конструирование модели с двумя моторами. Стыковка шестеренок. Как работает механическая передача. Передаточное отношение. Передаточное число.

### Модуль «Управляемые движения»

**Тема «Управляемые движения».** Строительство базовой двухмоторной тележки по инструкции. Программирование движения тележки по линейке с расчетом градусов. Установка понижающей передачи, повторный расчет.

**Тема «Точные повороты».** Конструирование базовой двухмоторной тележки по инструкции. Расчет поворотов на определенный угол (по формуле). Проезд квадрата.

### Модуль «Датчики»

**Тема «Датчик вращения мотора. Экран».** Работа с экраном: вывод текста, координаты, шины данных, очистка экрана. Сборка модели с двумя моторами. Вывод палитры датчиков. Бесконечный цикл. Замер скорости моторов

**Тема «Датчик касания».** Изучение датчика касания: режимы, вывести показания датчика на экран. Блок ожидание: датчик и кнопки блока. Обработка заданий на гусеничной тележке.

**Тема «Датчик расстояния».** Изучение режимов ультразвукового датчика. Вывод показаний датчика на экран. Циклы. Прерывание цикла из параллельной ветки. Статично установленный датчик и вращающаяся балка.

**Тема «Датчик цвета».** Вывод показания датчика на экран. Ветвления (переключатель). Модель с мотором и балкой. Алгоритмы вращения мотора в зависимости от показаний датчика цвета.

### Модуль «Работа с данными и переменными»

**Тема «Работа с данными».** Работа с данными. Константа и переменные. Шины данных (числовые, текстовые, логические). Математические операции.

**Тема «Работа с переменными».** Проезд по зебре (на базовой двухмоторной тележке): подсчет черных линий. Остановка на заданной линии.

### Модуль «Регуляторы»

**Тема «Релейный регулятор на 1 датчике цвета».** Элементы теории автоматического управления. Релейный регулятор. Отладка робота на черной линии.

**Тема «Релейный регулятор на 2 датчиках цвета».** Движение по линии с использованием двух датчиков цвета. Использование блока датчика и логического переключателя.

### **Модуль «Мой блок»**

**Тема «Подпрограмма».** Понятие подпрограммы. Создание блока. Добавление в блок входных параметров. Использование блока в общей программе.

**Тема «Мой блок».** Повторение создания блока. Сборка робота и написание для него блока с входными параметрами. Управление движением робота с помощью блока.

### **Модуль «Датчики и переменные»**

**Тема «Датчики и переменные».** Повторение работы с переменными. Сборка робота с датчиками цвета и касания. Выполнение заданий на движение робота по условию.

**Тема «Датчик вращения мотора».** Датчик вращения мотора. Формула расчёта расстояния по энкодеру. Проезд заданного расстояния вперед и назад.

### **Модуль «Захваты»**

**Тема «Простые захваты».** Конструирование простых захватов. Выполнение разных заданий: перемещение стаканчика, кубика, колеса и т.д.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

**Промежуточная аттестация:** Итоговое задание по каждому модулю, которое дает и проверяет преподаватель курса. Задание представляет собой проверку практических навыков.

**Итоговая аттестация:** Зачет по изученному материалу всего курса.

Включает в себя:

- проверку теоретических знаний в форме устного опроса.
- проверку практических знаний в форме выполнения практического задания.

Итоги зачета оформляются экзаменационной ведомостью на основе пятибалльной системы оценок.

Обучающийся считается аттестованным, если имеет положительные оценки (3,4,5) по модулям программы, выносимым на зачет.

**Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы:**

Сертификат об успешном прохождении курса «Lego Mindstorms»

**Пример задания для промежуточной аттестации**

Собрать робота по инструкции. Установить спереди 2 датчика цвета. Подключить: правый мотор в порт С, левый мотор в порт В, правый датчик в порт 3, левый датчик в порт 2.

Написать три программы:

1. Движение по линии до перекрестка и проезд колесами.
2. Поворот на перекрестке на 90.
3. Проезд зебры по градусам.

**Вопросы для итоговой аттестации**

1. В какой порт нужно подключать большой мотор?
2. Что такое передаточное отношение? Какие данные нужны, чтобы его рассчитать?
3. Чем отличается программный блок «Рулевое управление» от программного блока «Независимое управление моторами»?
4. Какие данные можно считать с датчика вращения мотора?
5. Что такое датчик касания и каковы его особенности?
6. Что такое шины данных, для чего они предназначены?
7. Как вывести на экран блока значение переменной?
8. Как работает релейный регулятор на 1 и 2 датчиках?
9. Как работает пропорциональный регулятор на 1 и 2 датчиках?
10. Что такое траектория?
11. Какие параметры можно настроить в «Моем блоке»?
12. Назовите алгоритм работы робота-сборщика.
13. Что такое массив и какие операции можно делать с ним?

14. Какие существуют способы определения размера объекта?
15. Почему лучше не использовать движение по энкодерам?
16. Какой алгоритм используется в программе робота-транспортера?
17. Какие датчики используются в конструкции следящего робота?

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Список литературы и методических материалов:**

- Центр развития робототехники [Электронный ресурс]. URL: <https://robocenter.org/module/mindstorm> (дата обращения 23.07.2021)
- Lego Mindstorms [Электронный ресурс]. URL: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms> (дата обращения 23.07.2021)

### **Нормативно-правовые документы:**

- Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015г. № 729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п.12,17,21);
- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 9 ноября 2018 г. N 196)
- СанПиН 2.4.4.3172 – 14 «Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

### **Оснащение кабинета для теоретических и практических занятий:**

1. Парты для обучающихся – 4 шт.
2. Стулья для обучающихся – 8 шт.
3. Стол для преподавателя – 1 шт.
4. Стул для преподавателя – 1 шт.
5. Поле для робототехники – 1 шт.
6. Образовательный набор – 8 шт.
7. Ноутбук – 8 шт.
8. Компьютерная мышь – 8 шт.