

Муниципальное общеобразовательное учреждение - средняя  
общеобразовательная школа с. Орловское Марковского района Саратовской  
области имени героя советского союза Венцова В.К. (Венцеля В.К.).

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 13  
от 30.05.2023

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОУ-СОШ с. Орловское  
Марковского района  
В.Н. Коряков  
Приказ № 114 от 30.05.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
Естественно-научной направленности  
«Робототехника»»**

**Возраст обучающихся:** 10-17 лет  
**Срок реализации:** 1 год

Разработчик программы:  
педагог дополнительного образования  
Джакубалиева Юлия Владимировна

с. Орловское 2023

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

### **Нормативно-правовое обеспечение программы:**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа курса «Робототехника» разработана в соответствии:

- Положения о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МОУ-СОШ с. Орловское Марксовского района

Устава МОУ-СОШ с. Орловское Марксовского района;  
района;

**Направленность (профиль):** естественно-натуральная и технологическая

### **Актуальность программы:**

Актуальность программы заключается в том что она Программа даст представления учащимся о технологиях 21 века., так как робототехника является одним из молодых и важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

### **Отличительные особенности программы:**

Отличительные особенности. Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов.

### **Новизна программы:**

Новые принципы решения актуальных задач с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте в игровой форме отзовутся принципиально в новом подходе к решению реальных задач в процессе их дальнейшего обучения.

### **Адресат программы:**

Программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 11-17 лет.

Основные изменения, происходящие с обучающимися 11-16 лет, касаются:

- учебной деятельности, которая приобретает смысл как деятельность по саморазвитию и самосовершенствованию;
- сферы общения с товарищами, которое становится «особой формой жизни подростка»

и выступает как деятельность по установлению близких отношений в коллективе; - взросления как новообразования младшего подросткового периода специфической формы самосознания, социального по своей природе и проявляющегося в «чувстве взрослости»; - овладения этическими нормами поведения, специфика которого связана с понятием качеств «хорошего товарища», оцениваемых в отношении себя самого. Это также указывает на новый этап в становлении самосознания

подростков.

**Наполняемость группы:** 10-15 человек

**Объем программы:** 68 часов

**Срок освоения программы:** 1 год

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 учебных часа по 40 минут

**Форма обучения:** очная

**Особенности организации образовательного процесса:**

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Робототехника», дает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Направлена на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

## 1.2. Цель и задачи программы

**Цель программы:** Создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов,
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

**Развивающие:**

- развивать интеллектуальные способности, внимание, мышление, память и воображение;
- развивать творческие способности с помощью игровых ситуаций.

**Воспитательные:**

- воспитать посредством творческого общения учащихся в группе, готовность к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе.

**Планируемые результаты освоения программы**

**Предметные образовательные результаты:**

- знают особенности и основные приемы конструирования различных моделей роботов;
- умеют создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу,

**Метапредметные результаты:**

- повысился уровень интеллектуальных способностей: внимание, мышление, память и воображение;
- сформированы коммуникативные навыки, творческие способности с помощью игровых ситуаций;

**Личностные результаты:**

- сформирована готовность к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;

### 1.3. Учебно-тематический план

| №    | Название разделов, тем  | количество часов |          |           | Форма промежуточной (итоговой) аттестации              |
|------|---|------------------|----------|-----------|--|
|      |   | всего            | теория   | практика  |  |
| 1.   | <b>. Введение в историю и идею робототехники</b>  | <b>6</b>         | <b>4</b> | <b>2</b>  |  |
| 1.1  | Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?   | 1                | 1        | -         |  |
| 1.2. | Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.   | 1                | 1        | -         |  |
| 1.3. | Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.  | 2                | 1        | 1         | Наблюдение, беседа                                     |
| 1.4. | Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.         | 2                | 1        | 1         | тестирование   |
| 2.   | <b>Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий</b>   | <b>26</b>        | <b>8</b> | <b>20</b> |  |
| 2.1. | Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. | 4                | 1        | 2         | наблюдение, анкетирование                              |
| 2.2. | Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.  | 6                | 1        | 4         | наблюдение, анкетирование, анализ, практическая работа |
| 2.3. | Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.  | 6                | 1        | 4         | наблюдение, анкетирование, анализ                      |
| 2.4. | Ременная передача.  | 2                | 1        | 1         | наблюдение   |
| 2.5. | Снижение и увеличение   | 2                | 1        | 4         | наблюдение, анкетирование,                             |

|      |   |           |           |           |  |
|------|---|-----------|-----------|-----------|--|
|      | скорости.   |           |           |           | анализ   |
| 2.6. | Червячная зубчатая передача.  | 2         | 1         | 1         | анкетирование  |
| 2.7. | Рычаги.   | 2         | 1         | 2         | наблюдение   |
| 2.8. | Блок «Цикл». Блок «Переключатель».  | 2         | 1         | 2         | анкетирование, анализ  |
| 3.   | <b>Основы построения конструкций, устройства, приводы</b>   | <b>30</b> | <b>8</b>  | <b>26</b> |  |
| 3.1. | Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.  | 4         | 4         | -         |  |
| 3.2. | Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.                 | 10        | 2         | 10        | наблюдение, анкетирование, анализ, практическая работа         |
| 3.3  | Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. | 6         | 1         | 6         | беседа, наблюдение, анкетирование, анализ, практическая работа |
| 3.4. | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.   | 10        | 1         | 10        | беседа, наблюдение, анкетирование, анализ, практическая работа |
| 4.   | <b>Итоговая работа</b>  | <b>6</b>  | <b>1</b>  | <b>5</b>  | Творческая проектная работа                                    |
|      | <b>итого:</b>   | <b>68</b> | <b>21</b> | <b>53</b> |  |

#### 1.4. Содержание учебно-тематического плана

##### **Введение в историю и идею робототехники.**

##### ***Теория.***

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

##### ***Практика.***

Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и

возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

### **Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.**

#### ***Теория.***

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

#### ***Практика.***

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

### **Основы построения конструкций, устройства, приводы.**

#### ***Теория.***

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

#### ***Практика.***

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

### **Итоговая работа.**

#### ***Теория.***

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

#### ***Практика:***

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов учащихся.

## **2.**

### **1.5. Виды и формы контроля планируемых результатов программы и их периодичность**

**1.Входной контроль проводится в начале обучения, оценка знаний2.**

**2.Итоговый контроль проводится во время защиты проектов.**

## **2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1 Методическое обеспечение программы**

#### **Методические материалы:**

В программе используются следующие методические материалы:

- набор нормативно-правовых документов;
- наличие утвержденной программы; - календарно-тематический план;
- необходимая методическая литература;
- учебный и дидактический материал;
- методические разработки;
- раздаточный материал;
- наглядные пособия .

#### **Методики и технологии:**

Программа включает в себя использование новых образовательных технологий, рассчитанных на самообразование детей и их максимальную самореализацию в обществе: это личностно-ориентированные технологии, в центре внимания которых – неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей и способная на ответственный выбор в разнообразных жизненных ситуациях. А так же:

- технология коллективной творческой деятельности
- технология коллективного взаимообучения
- технологии исследовательского обучения
- игровые технологии
- здоровье-сберегающие технологии

#### **Краткое описание работы с методическими материалами:**

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Робототехника», дает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Направлена на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и при умножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение. Предполагается, что обучающиеся овладеют навыками в области программирования, трёхмерного компьютерного моделирования.

### **2.2 Условия реализации программы**

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 5-10 человек и отвечающего правилам СанПин;

наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;

шкафы стеллажи для оборудования, а также разрабатываемых и готовых

прототипов проекта;

наличие необходимого оборудования согласно списку;

наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

### **Материально-техническое обеспечение программы:**

| <b>Наименование</b>                          | <b>Количество</b> | <b>Область применения</b>                         |
|--|-------------------|---|
| Ноутбук с выходом в Интернет                 | 1 шт.             |   |
| мультимедийный проектор                      | 1 шт.             | Используется для просмотра обучающих видеороликов |
| экран  | 1 шт.             |   |
| набор конструктор LEGO Education SPIKE Prime | 10 шт.            | Используется для проведения практических работ    |

### **2.3.Оценочные материалы**

При оценке результатов обучения по данной программе используется безоценочная (зачетная) система оценивания.

Для отслеживания метапредметных результатов применяется метод наблюдения, в ходе которого можно выявить способность обучающихся самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как по ходу его реализации, так и в конце действия, при помощи которого выявляется умение осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме (приложение 1);

Для отслеживания личностных результатов применяется метод наблюдения, тестирования (приложение 2) в ходе которого можно выявить особенности личностного развития, сформированность внутренней позиции и самооценки обучающихся. Полученные результаты помогут педагогу в планировании дальнейшей развивающей работы по программе. Для отслеживания предметных результатов используется итоговый контроль, который проходит в формате защиты проектных и исследовательских работ по выбору обучающихся.

Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представлением собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция работа перспективы его массового применения;
- написание программы;

- демонстрация работа
- новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям: конструкция робота; уровень выполнения задания (полностью или частично). Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований. Итоговая аттестация в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов. Критерии оценки: - конструкция робота и перспективы его массового применения; - написание программы с использованием различных блоков; - демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла. 1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация. 6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами. 10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

## 2.4. Список литературы

### Для педагога:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс][http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
5. Программы для робота [Электронный ресурс]<http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>
6. 7. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2017г.
9. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.

### для обучающихся:

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.:Наука, Изд-во МАИ, 2017.

### для родителей (законных представителей):

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.

2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018  
 3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.:Наука, Изд-во МАИ, 2017.

### Ссылки на интернет-источники.

О роботах «LEGO» <http://www.mindstorms.su>

Основы робототехники <http://robototechnika.ucoz.ru>

Создание проектов по «Робототехнике». <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>

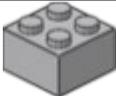
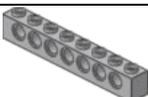
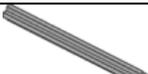
## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Входная диагностика

#### Задания

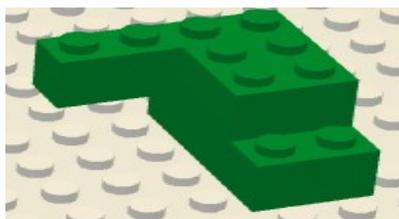
#### Задание 1. Как называется!

*Настоящий робототехник знает как называется каждая деталь в конструкторе. Предлагаем вам соотнести предложенные детали лего (слева) и их названия (справа)*

|   |   |   |                          |
|---|---|---|--------------------------|
| 1 |  | А | пластина                 |
| 2 |  | Б | балка с<br>выступами     |
| 3 |  | В | кирпич                   |
| 4 |  | Г | балка                    |
| 5 |  | Д | шестеренка               |
| 6 |  | Е | ось                      |
| 7 |  | Ж | шестеренка<br>корончатая |

## Задание 2. Строим сами!

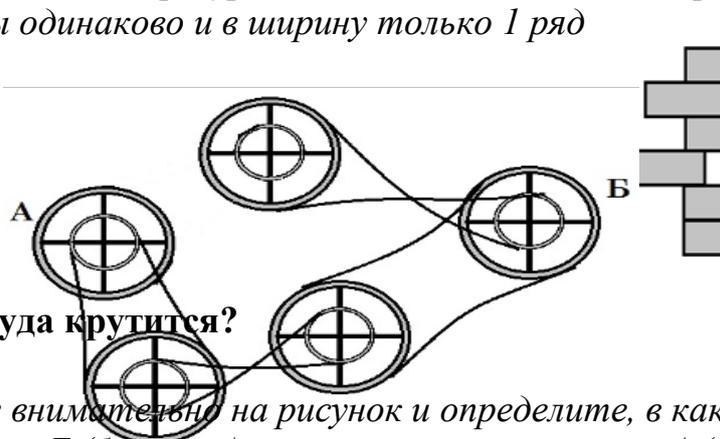
Выберите три детали, из которых можно собрать данную фигуру слева. В Бланк ответов запишите номера выбранных деталей.



| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|   |   |   |
|   |   |   |
| 4 | 5 | 6 |

## Задание 3. Кирпичики.

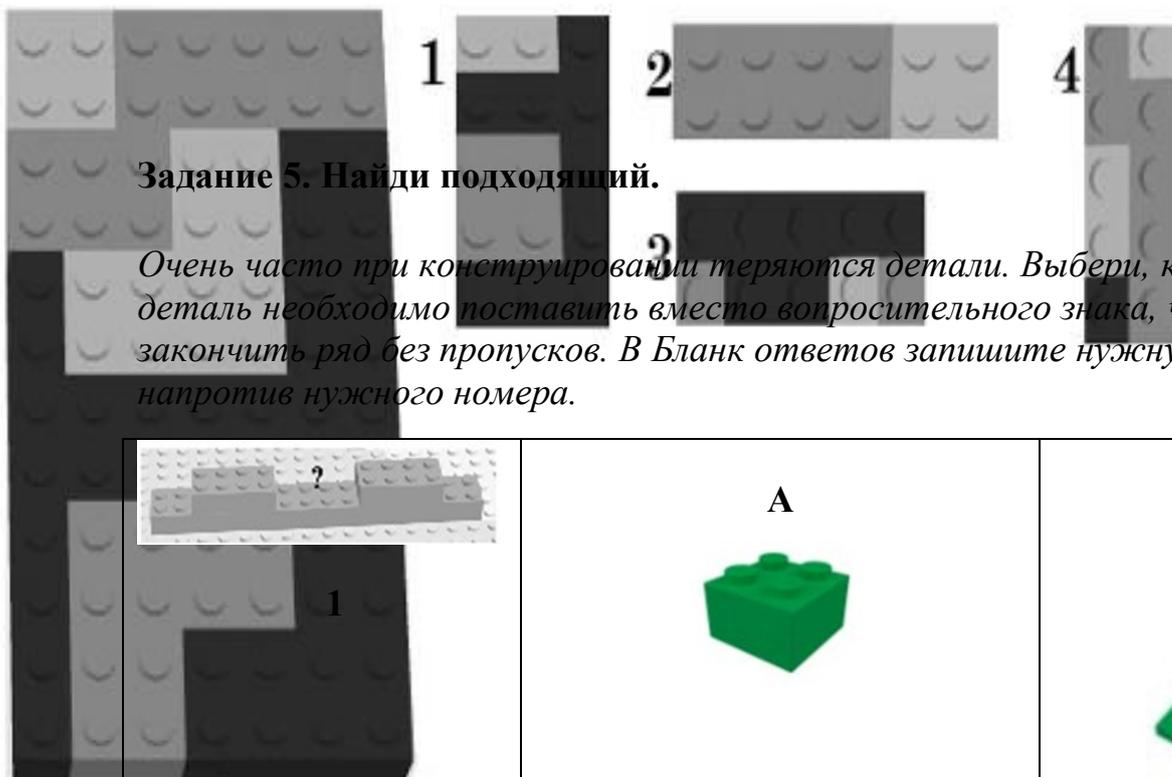
Известно, что фигура построена из одинаковых серых кирпичиков, но половину фигуры не видно. Мысленно достройте фигуру симметрично относительно линии. В Бланк ответов запишите, сколько всего кирпичиков использовано в полной фигуре, если известно, что все кирпичики расположены одинаково и в ширину только 1 ряд



## Задание 4. Куда крутится?

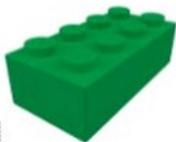
Посмотрите внимательно на рисунок и определите, в какую сторону крутится шкив Б (большой), если известно, что шкив А (большой)

крутится по часовой стрелке. В Бланк ответов запишите сторону (по часовой стрелке или против часовой стрелки).



**Задание 5. Найди подходящий.**

Очень часто при конструировании теряются детали. Выбери, какую деталь необходимо поставить вместо вопросительного знака, чтобы закончить ряд без пропусков. В Бланк ответов запишите нужную букву напротив нужного номера.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <br>1  | А<br> | Г<br> |
| <br>2 | Б<br> | Д<br> |
| <br>3 | В<br> | Е<br> |

**Задание 6. Будьте внимательны!**

*Выберите фрагмент (или фрагменты) представленной конструкции. В Бланк ответов запишите номер(а) выбранного фрагмента(ов).*

**Промежуточный контроль**

## Тест

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...
  - a) WiMAX
  - b) PCI порт
  - c) WI-FI
  - d) USB порт
2. Верным является утверждение...
  - a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
  - b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
  - c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
  - d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта
3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...
  - a) Ультразвуковой датчик
  - b) Датчик звука
  - c) Датчик цвета
  - d) Гироскоп
4. Сервомотор – это...
  - a) устройство для определения цвета
  - b) устройство для движения робота
  - c) устройство для проигрывания звука
  - d) устройство для хранения данных
5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...
  - a) шестеренки, болты, шурупы, балки
  - b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
  - c) балки, втулки, шурупы, гайки 41
  - d) штифты, шурупы, болты, пластины
6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец

кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- b) оставить свободным
- c) к аккумулятору
- d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- b) в USB порт EV3
- c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- d) оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет...

- a) двумя сервомоторами
- b) одним сервомотором
- c) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

- a) 50 см. b) 100 см. c) 3 м.
- d) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление» c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор» 42 d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление» c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»