

**«Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа деревни Новые Казанчи  
муниципального района Аскинский район Республики Башкортостан»**

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО

  
Нигматуллина Ф.Г.

от «15» мая 2026 г.

СОГЛАСОВАНО  
Зам директора по УР

  
Шамсутдинова Р.М.

от «15» мая 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор

  
Шакирова Э.В.  


от «15» мая 2026 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа  
дополнительного образования технической направленности  
«Робототехника»**

для детей 11-14 лет

Составитель: Давлятшин Данил Рафисович

д. Новые Казанчи

## Содержание

1. Пояснительная записка
  2. Учебный план
  3. Календарный учебный график
  4. Содержание программы.
  5. Календарно-тематическое планирование
  6. Планируемые результаты
  7. Оценочные и методические материалы
  8. Организационно - педагогические условия
  9. Список литературы
- Приложение А Текущий контроль программы
- Приложение Б Промежуточная аттестация

## • ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа дополнительного образования технической направленности «Робототехника» составлена на основе требований, установленных Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а также в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Актуальность программы состоит в том, что, мир будущего - это мир роботов и автоматизированных систем. На занятиях по робототехнике дети собирают роботов на базе программируемых конструкторов. В процессе работы с R:ED X EDU и конструктором программируемых моделей инженерных систем (далее КПМИС) ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При дальнейшем освоении R:ED X EDU и КПМИС становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества.

R:ED X EDU и КПМИС обеспечивают простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одной пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение КПМИС обладают очень широкими возможностями, в частности, позволяют вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения. Рабочая программа «Робототехника» на платформе конструктора Education EV3 и КПМИС входит в образовательную область Информатика. Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также обучение программированию, моделированию при использовании на уроках конструктора R:ED X EDU и КПМИС.

**Направленность** - техническая.

**Отличительная особенность программы** – программа ориентирована на изучение основ робототехники, конструирования и программирования роботов моделей инженерных систем. Программа предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления робототехнической моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Дети получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

**Адресат программы:** Программа предусматривает занятия с детьми 11 – 14 лет.

### **Цель программы**

Цель программы – способствовать формированию личностных, метапредметных и предметных результатов. Нижеследующие результаты процитированы из Федерального Государственного образовательного стандарта основного общего образования.

### **Задачи:**

#### **Обучающие задачи:**

- Познакомить с основными принципами механики;
- привить стойкий интерес к технической деятельности;
- научить основам конструирования;
- Научить использовать готовые инструкции – схемы и поэтапно собирать модель;

#### **Развивающие задачи:**

- Развить лидерские качества и коммуникационные навыки в небольших группах.
- Развить творческие способности и логическое мышление детей.
- Стимулировать мотивацию детей к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- Развить мелкую моторику.
- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

**Воспитывающие задачи:**

- формирование творческого подхода к поставленной задаче;
- формирование представления о том, что большинство задач имеют несколько решений;
- формирование целостной картины мира;
- ориентирование на совместный труд.

**Объем и срок освоения программы:**

Программа рассчитана на 68 часов, 1 год.

**Формы организации учебных занятий**

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений;
- Соревнования.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

**Режим занятий:**

- 2 раза в неделю по 1 часу.

**Планируемые результаты****Личностные результаты:**

- привитие общей культуры, этики общения и поведения;
- освоение умений оценивать собственные возможности и работать в группе;
- воспитание личностных качеств: трудолюбия, порядочности, ответственности, аккуратности;
- воспитание нравственных ориентиров;
- воспитание трудолюбия, дисциплинированности.

**Предметные результаты:**

- ознакомиться с начальными техническими законами;
- знать правильное скрепление деталей;
- правильно составлять алгоритм действий в программе.

**Метапредметные результаты:**

- развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- развитие изобретательского мышления и анализа.

**• УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

Учебный план – документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и формы промежуточной аттестации учащихся и, если иное не установлено настоящим Федеральным законом.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «РОБОТОТЕХНИКА» рассчитана на 1 год обучения.

| Год обучения | Наименование программы | Всего количество часов | Формы промежуточной аттестации |
|--------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|
|              |                        |                        |                                |

|                |                 |       |                                                             |
|----------------|-----------------|-------|-------------------------------------------------------------|
| 1 год обучения | «Робототехника» | 68 ч. | Изготовление творческой работы на тему «Интересные проекты» |
|----------------|-----------------|-------|-------------------------------------------------------------|

Учебный план дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» направлен на обеспечение доступности, эффективности и качества дополнительного образования, создание максимально благоприятных условий для раскрытия природных способностей ребёнка, индивидуализации обучения, развития творческого потенциала личности учащихся. Учебный план ориентирован на 5-дневную учебную неделю и составлен с учётом социального заказа детей и их родителей (законных представителей) на образовательные услуги, а также с учётом кадрового, программно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса. Учебный план предусматривает реализацию дополнительной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА».

Учебный план программы имеет свою цель и задачи, часовую нагрузку с разделением часов на теорию и практику. После изучения программы обучения, учащиеся проходят промежуточную аттестацию в форме выполнения творческой работы по заданному алгоритму.

Форма аттестации и сама процедура аттестации регламентируется Положением об аттестации учащихся.

Форма промежуточной аттестации – изготовление творческой работы на тему «Интересные проекты». В процессе демонстрации творческой работы учащийся должен показать насколько уровень его теоретических знаний, а также практических умений и навыков соответствует требованиям программы, по которой он обучался. Творческая работа учащегося оценивается по критериям: практическая направленность изделия, качество, оригинальность и законченность изделия, эстетическое оформление, уровень выполнения. В процессе опроса оценивается, как учащийся владеет специальной терминологией, умеет охарактеризовать предмет творчества, знает основные приемы и техники по выбранному направлению деятельности, отвечает на дополнительные вопросы.

### • КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график является частью дополнительной общеразвивающей программы, регламентирующей календарные и временные сроки организации образовательно-воспитательного процесса.

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| <b>Год обучения</b>               | <b>1 год</b> |
| Количество возрастных групп       | 1 группа     |
| Возрастной состав группы          | 11-14 лет    |
| Продолжительность учебного года   | 34 недели    |
| Начало учебного года              | Сентябрь     |
| Окончание учебного года           | Май          |
| Количество часов в неделю/занятий | 2 занятия    |
| Количество занятий                | 68 занятия   |
| Количество часов в год            | 68 ч.        |
| Продолжительность занятий         | 1 час        |
| Сроки промежуточной аттестации    | Конец мая    |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Основы конструирования

#### Детали и крепления

Классификация деталей конструктора «R:ED x EDU»: балки (размеры, отверстия), шестерни (модуль, количество зубьев), колеса (диаметр, протектор), соединители (угловые, линейные, крестообразные). Назначение каждой группы деталей. Сортировка деталей по назначению.

Типы штифтов: фрикционные (с трением) и гладкие (свободное вращение). Выбор штифта в зависимости от задачи. Сборка прямоугольной рамы из балок: параллельность, перпендикулярность, жёсткость конструкции. Понятие жесткости и прочности соединений.

Оси: назначение, длина, диаметр. Втулки: фиксирующие и дистанционные. Способы фиксации оси от продольного смещения. Сборка свободно вращающейся оси. Передача вращения на расстояние.

#### Простые механизмы

Сборка простой тележки на 4 колёсах с вращающимися осями (без мотора). Распределение веса. Выравнивание колёс. Устранение люфта. Тестирование качения.

Соединительные элементы на  $90^\circ$  и  $45^\circ$ . Понятие угловой жёсткости. Сборка угловой опоры. Применение угловых соединений в реальных конструкциях.

### Введение в электронику и программирование

#### Контроллер и среда программирования

Устройство контроллера ISKRA JS: кнопки управления, экран (разрешение, символы), порты ввода-вывода (1–12). Назначение портов: моторы, сервомоторы, датчики. Подключение к компьютеру через USB. Индикация питания и загрузки. Правила подключения и отключения.

Интерфейс среды программирования: рабочее поле, палитра блоков, область параметров, кнопки загрузки. Понятия «блок» (команда), «параметр» (настройка блока), «цикл» (повторение). Структура простейшей блок-схемы: старт → действие → стоп. Визуальное программирование.

Линейная программа (без условий и циклов). Блок управления мотором: выбор порта, направление (вперёд/назад), мощность (0–100%), время работы. Загрузка программы в контроллер. Проверка работы. Типичные ошибки: неправильный порт, забыли подключить мотор.

#### Циклы и движение

Назначение бесконечного цикла в робототехнике. Разница между однократным выполнением и непрерывным. Блок «Бесконечный цикл». Риск заикливания (робот не останавливается). Способы прерывания цикла.

Установка мотора на собранную ранее тележку. Соединение мотора с осью (муфта, шестерня).

#### Управление моторами

Регулировка мощности обычного мотора в программе (0–100%). Разница между движением (вращение колеса) и вращением (ось без нагрузки). Влияние мощности на скорость и силу тяги. Замер скорости на разных мощностях.

Устройство сервомотора: отличие от обычного мотора (позиционное управление). Понятие угла поворота ( $0^\circ$ – $180^\circ$  или непрерывное вращение). Блок управления сервомотором: выбор порта, задание угла, скорость поворота. Поворот сервомотора на  $90^\circ$  и  $180^\circ$ .

### Механизмы с сервомоторами

#### Захваты и клешни

Сборка простого захвата из балок и шестерен. Понятие редуктора: увеличение силы за счёт снижения скорости. Передаточное отношение. Установка сервомотора на клешню. Проверка хватательного усилия.

Алгоритм работы захвата: схватить → поднять → удерживать → отпустить. Блоки управления сервомотором с паузами. Тестирование на разных предметах (лёгкий, тяжёлый, скользкий). Настройка углов захвата (полностью открыто — схвачено).

#### Подвижные платформы

Сборка поворотной платформы с сервомотором. Передача вращения от сервомотора к платформе (прямая или через шестерни). Ограничение угла поворота (механические упоры)

Управление светом (при наличии светодиодов на контроллере или отдельном модуле). Программа: поворот влево → пауза → поворот вправо → пауза. Циклическое движение. Синхронизация света и поворота.

#### Сигнальные механизмы

Сборка выдвижной или вращающейся колонны. Механизмы подъёма: винтовой, реечный,

рычажный. Выбор типа привода (обычный мотор или сервомотор).

Программа: сигнал (звук или свет) + движение через заданные интервалы. Понятие «таймер» и «задержка». Блок «Пауза» (wait). Создание ритмичного сигнала (мигание, вращение, подъём-опускание). Синхронизация движения и сигнала.

**Датчики и обратная связь**

**Сенсорный выключатель**

Устройство тактильного датчика (кнопка). Состояния: «нажат» (1) и «отпущен» (0). Понятие калибровки: проверка показаний на экране контроллера. Подключение к порту ввода. Чтение состояния датчика в программе.

Алгоритм ожидания события: блок «Ждать нажатия». Программа: ждать нажатия → включить мотор → ждать отпускания → выключить мотор. Использование условия «Если... то...». Реакция на изменение состояния датчика.

**Моторные механизмы**

Сборка редуктора для повышения скорости вращения (повышающая передача). Отношение числа зубьев шестерён. Установка лопастей. Проверка балансировки.

Программа с разными скоростями вращения лопастей: медленно, быстро, с ускорением. Реверсивный режим (вращение в обе стороны). Синхронизация двух миксеров.

**Измерительные приборы**

Сборка измерителя оборотов с помощью сенсора. Установка датчика напротив вращающейся части (колесо, шестерня). Подсчёт импульсов.

Формула расчёта дистанции: окружность колеса × количество оборотов. Программа подсчёта пройденных сантиметров. Вывод значения на экран контроллера.

Установка датчика оборотов на колесо. Программа отображения скорости в реальном времени (условные единицы — импульсы в секунду). Калибровка скорости (приведение к реальным см/с). Вывод данных на экран в удобном формате.

**Алгоритмы поведения роботов**

**Уборочные и обходные алгоритмы**

Сборка модели поломойной машины с вращающимися щётками. Передача вращения от мотора к щёткам (ремень, шестерни). Направление вращения щёток (навстречу друг другу).

Алгоритмы уборки: движение змейкой (пилообразная траектория) и движение вдоль стены (следование по периметру). Программирование траектории с использованием таймеров.

Программа: при ударе слева — поворот направо, при ударе справа — поворот налево, при лобовом ударе — отъезд назад и поворот. Тестирование на лабиринте.

**Случайность и удержание**

Генератор случайных чисел в программе. Диапазоны значений. Применение для хаотичного движения.

Программа: робот меняет направление (вперёд, назад, поворот влево, поворот вправо) случайным образом каждые 2 секунды. Отладка поведения на ограниченной арене.

Программа: ехать до стены (датчик касания) → схватиться магнитом или клешней → удержаться. Алгоритм поиска стены (движение до первого касания).

Настройка сервомотора на максимальное удерживающее усилие. Понятие тока удержания (stall current). Тестирование на удержание груза разной массы. Оптимизация угла захвата.

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

| № п/п/ | Тема занятия | Содержание занятия | Количество часов | Дата по плану | Дата по факту |
|--------|--------------|--------------------|------------------|---------------|---------------|
|--------|--------------|--------------------|------------------|---------------|---------------|

|    |                                          |                                                                                                                                |   |  |  |
|----|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 1. | Вводное занятие.<br>Техника безопасности | Знакомство с планом, расписанием, правилами. Инструктаж по ТБ. Просмотр презентации работ. Минитренинг общения, анкетирование. | 1 |  |  |
| 2. | Организация рабочего места. Инструменты  | Детальный обзор материалов и оборудования. Правила хранения деталей. Пробная сборка знакомых деталей (без электрики).          | 1 |  |  |
| 3. | Детали конструктора «R:ED x EDU»         | Классификация деталей: балки, шестерни, колеса, соединители. Сортировка по назначению.                                         | 1 |  |  |
| 4. | Базовые крепления. Балки и штифты        | Типы штифтов (фрикционные, гладкие). Сборка прямоугольной рамы из балок.                                                       | 1 |  |  |
| 5. | Оси и втулки. Передача вращения          | Изучение осей, классификация втулками. Сборка свободно вращающейся оси.                                                        | 1 |  |  |
| 6. | Практика: транспортное средство          | Сборка простой тележки на 4 колесах с вращающимися осями (без мотора).                                                         | 1 |  |  |



|     |                                      |                                                                                       |   |  |  |
|-----|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 7.  | Крепление деталей под углом          | Соединительные элементы 90°, 45°. Сборка угловой опоры.                               | 1 |  |  |
| 8.  | Проект «Высокая башня»               | Использование всех изученных креплений. Испытание на устойчивость.                    | 1 |  |  |
| 9.  | Контроллер ISKRA JS: порты и питание | Изучение кнопок, экрана, портов ввода-вывода. Подключение к компьютеру.               | 1 |  |  |
| 10. | Среда программирования. Блок-схемы   | Интерфейс ПО. Понятие «блок», «параметр», «цикл». Простейшая блок-схема (старт-стоп). | 1 |  |  |
| 11. | Программирование: мотор вперед/назад | Составление линейной программы для одного мотора. Загрузка в контроллер.              | 1 |  |  |
| 12. | Программирование: цикл «Бесконечно»  | Зачем нужен цикл. Программа для непрерывного движения.                                | 1 |  |  |
| 13. | Практика: оживление тележки          | Установка мотора на тележку. Программа: ехать 3 сек, стоп, ехать назад.               | 1 |  |  |
| 14. | Диагностика и отладка программ       | Типичные ошибки (неправильные порты, закливание). Поиск и исправление.                | 1 |  |  |
| 15. | Обычный мотор: скорость и мощность   | Регулировка мощности в программе. Разница между движением и вращением.                | 1 |  |  |

|     |                                       |                                                                     |   |  |  |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 16. | Сервомотор: угол поворота             | Изучение сервомотора. Поворот на 90°, 180°. Программирование угла.  | 1 |  |  |
| 17. | Механизм захвата (клешня)             | Сборка простого захвата из балок и шестерен. Установка сервомотора. | 1 |  |  |
| 18. | Программа для захвата                 | Алгоритм: схватить — поднять — отпустить. Тестирование.             | 1 |  |  |
| 19. | Модель «Прожектор»: сборка            | Сборка поворотной платформы с сервомотором.                         | 1 |  |  |
| 20. | Модель «Прожектор»: программа         | Управление светом (если есть) и поворотом в разные стороны.         | 1 |  |  |
| 21. | Модель «Сигнальная колонна»: механика | Сборка выдвижной или вращающейся колонны.                           | 1 |  |  |
| 22. | Сигнальная колонна: синхронизация     | Программа: сигнал + движение через заданные интервалы.              | 1 |  |  |
| 23. | Сенсорный выключатель: устройство     | Как работает тактильный датчик. Калибровка.                         | 1 |  |  |
| 24. | Программа с сенсорным выключателем    | Ждать нажатия → включить мотор → ждать отпускания → выключить.      | 1 |  |  |
| 25. | Модель «Миксер»: механика             | Сборка редуктора (повышение скорости вращения).                     | 1 |  |  |
| 26. | Миксер: программирование              | Разные скорости вращения лопастей. Реверсивный режим.               | 1 |  |  |

|     |                                     |                                                                   |   |  |  |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 27. | Модель «Одометр»: сборка            | Сборка измерителя оборотов с помощью сенсора.                     | 1 |  |  |
| 28. | Одометр: расчет дистанции           | Программа подсчета пройденных сантиметров (с окружностью колеса). | 1 |  |  |
| 29. | Модель «Спидометр»: сборка          | Установка датчика оборотов на колесо. Вывод данных на экран.      | 1 |  |  |
| 30. | Спидометр: калибровка и отображение | Программа отображения скорости в реальном времени (усл. ед.).     | 1 |  |  |
| 31. | Модель «Марсоход»: шасси            | Сборка 6-колесной подвески с независимой подвеской.               | 1 |  |  |
| 32. | Марсоход: управление                | Программа движения вперед/назад с наклонными колесами.            | 1 |  |  |
| 33. | Модель «Чистюля»: щетки             | Сборка модели поломойной машины с вращающимися щетками.           | 1 |  |  |
| 34. | Чистюля: алгоритм уборки            | Движение змейкой или вдоль стены.                                 | 1 |  |  |
| 35. | Модель «Следопыт»: датчик касания   | Сборка с бампером из двух сенсорных кнопок                        | 1 |  |  |
| 36. | Следопыт: объезд препятствий        | Программа: при ударе слева — поворот направо.                     | 1 |  |  |
| 37. | Модель «Нехочуха»: случайность      | Использование генератора случайных чисел.                         | 1 |  |  |

|     |                                    |                                                                      |   |  |  |
|-----|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 38. | Нехочуха: поведение                | Робот меняет направление случайным образом каждые 2 сек              | 1 |  |  |
| 39. | Модель «Прилипала»                 | Программа: ехать до стены, схватиться магнитом/клешней и удержаться. | 1 |  |  |
| 40. | Прилипала: отработка удержания     | Настройка сервомотора на максимальное усилие.                        | 1 |  |  |
| 41. | Правила «РОБО-СУМО»                | Изучение круга, весовых категорий, запретов. Тактика.                | 1 |  |  |
| 42. | Конструирование сумо-робота. База  | Сборка низкого, широкого корпуса. Защита колес.                      | 1 |  |  |
| 43. | Ковш и лезвие                      | Проектирование захвата или толкающего механизма.                     | 1 |  |  |
| 44. | Программа для сумо: активный поиск | Движение зигзагом для обнаружения соперника.                         | 1 |  |  |
| 45. | Программа: атака и удержание       | При сенсорном контакте — включить максимальную мощность.             | 1 |  |  |
| 46. | Защита от выталкивания             | Торможение, разворот на месте.                                       | 1 |  |  |
| 47. | Тестовые спарринги                 | Практические бои внутри группы. Анализ ошибок.                       | 1 |  |  |
| 48. | Доработка модели под соперников    | Внесение изменений в конструкцию и программу.                        | 1 |  |  |
| 49. | Выбор темы проекта                 | Мозговой штурм: «Робот помощник», «Художник», «Музыкант».            | 1 |  |  |

|     |                                           |                                                    |   |  |  |
|-----|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|---|--|--|
|     |                                           | Эскиз.                                             |   |  |  |
| 50. | Разработка кинематической схемы           | Подбор моторов, передач. Расчет деталей на бумаге. | 1 |  |  |
| 51. | Сборка механической части проекта         | Реализация конструкции по эскизу.                  | 1 |  |  |
| 52. | Первое программирование проекта           | Базовая логика работы.                             | 1 |  |  |
| 53. | Тестирование и ошибки                     | Поиск слабых узлов, перегрузка мотора.             | 1 |  |  |
| 54. | Добавление датчиков                       | Улучшение взаимодействия со средой.                | 1 |  |  |
| 55. | Отладка и доработка                       | Повторный цикл сборки-код.                         | 1 |  |  |
| 56. | Презентация проекта (репетиция)           | Подготовка 2-минутного объяснения своей модели.    | 1 |  |  |
| 57. | Мини-выставка проектов                    | Демонстрация работы моделей друг другу.            | 1 |  |  |
| 58. | Взаимное рецензирование                   | Обсуждение: что удалось, что улучшить.             | 1 |  |  |
| 59. | Финальная версия проекта                  | Внесение последних правок.                         | 1 |  |  |
| 60. | Защита проекта (перед младшей группой или | Публичная демонстрация и вопросы.                  | 1 |  |  |

|       |                                                |                                                                               |    |  |  |
|-------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
| 61.   | Промежуточная аттестация: теория               | Тест по деталям, креплениям, типам моторов, блокам программы.                 | 1  |  |  |
| 62.   | Практическое задание по инструкции             | За 40 мин собрать и запрограммировать модель «Сигнальная колонна» (на время). | 1  |  |  |
| 63.   | Творческая работа «Интересные проекты» (эскиз) | Выбор из выполненных за год. Создание схемы сборки.                           | 1  |  |  |
| 64.   | Сборка творческой работы (день 1)              | Индивидуальная или парная сборка.                                             | 1  |  |  |
| 65.   | Сборка и программирование (день 2)             | Завершение кода.                                                              | 1  |  |  |
| 66.   | Защита творческой работы                       | Демонстрация, объяснение сложных узлов.                                       | 1  |  |  |
| 67.   | Итоговое соревнование «Кубок года»             | Упрощенное сумо или гонка на скорость. Награждение.                           | 1  |  |  |
| 68.   | Заключительное занятие                         | Подведение итогов. Вручение сертификатов. Планы на следующий год.             | 1  |  |  |
| Всего |                                                |                                                                               | 68 |  |  |

### • ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу освоения учебной программы учащиеся должны:

**знать:**

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации рабочего места;
- закономерности конструктивного строения изображаемых предметов;
- начальные навыки линейного программирования сконструированных роботов;
- решать задачи практического содержания, моделировать и исследовать процессы;
- переходить от обучения к учению.

**уметь:**

- конструировать и создавать реально действующие модели роботов;
- управлять поведением роботов при помощи простейшего линейного программирования;
- применять на практике изученные конструкторские, инженерные и вычислительные умения и навыки;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи, создавая модели реальных объектов и процессов;
- пользоваться обучающей и справочной литературой, интернет источниками.

• **Оценочные и методические материалы.**

Освоение дополнительной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА» сопровождается текущим контролем, промежуточной аттестацией.

Текущий контроль за усвоением знаний, умений и навыков проводится в течение всего года на каждом занятии и представляет собой основную форму контроля. Текущий контроль может проводиться в форме тестирования, анкетирования, устного опроса, практического занятия, творческой работы, участия в выставках, праздниках, конкурсах, акциях, интеллектуальных играх различного уровня и др.

**Тестирование и анкетирование** проводятся с целью оценки достижений конкретного учащегося и позволяют выявить пробелы в освоении им текущего программного материала дополнительной общеразвивающей программы, учитывать индивидуальные потребности учащегося в осуществлении образовательной деятельности.

**Выставка творческих работ учащихся** может проводиться по итогам изучения разделов, тем, учебной программы. Выставка является показателем успешности и развития творческих способностей учащихся.

Каждый учащийся при подготовке работы к выставке должен учитывать следующие критерии:

- соответствие тематике, целям и задачам;
- оригинальность формы и выбора материала;
- эстетичность композиции;
- авторский замысел;
- законченность образа;
- аккуратность исполнения;
- мастерство исполнения.

Каждый учащийся, представивший на выставку свою творческую работу должен подготовить этикетку, содержащую следующую информацию:

- название работы;
- фамилия, имя учащегося;
- возраст учащегося;
- год обучения по программе.

Промежуточная аттестация – проводится в конце программы с целью объективной оценки качества усвоения учащимися содержания программы по итогам очередного учебного года, осуществляется оценка уровня достижений учащихся.

Для определения результативности усвоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА» используются следующие формы промежуточной аттестации/контроля: творческая работа «Интересные проекты».

Результаты промежуточной аттестации фиксируются протоколом установленного образца, рассматриваются на заседаниях педагогического совета и утверждаются приказом директора МБОУ ООШ д.Новые Казанчи.

Описание форм промежуточной аттестации

**Творческая работа.** Работа учащегося оценивается по следующим критериям:

- практическая направленность изделия;
- качество;
- оригинальность и законченность изделия;
- эстетическое оформление изделия;
- уровень выполнения.

В процессе защиты творческой работы оценивается владение специальной терминологией, умение охарактеризовать предмет творчества, знание основных приемов и техник деятельности, ответы на дополнительные вопросы.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **Кадровые условия**

Педагог дополнительного образования, реализующий дополнительную общеразвивающую программу «РОБОТОТЕХНИКА» регулярно проходит курсы повышения квалификации.

### **Материально-техническое обеспечение**

- компьютерный стол-5 шт., компьютер-4шт., МФУ-1 шт. телевизор -1
- Учебный кабинет: столы-5 шт., стулья-15 шт., шт., шахматы-магнитная доска -1 шт.
- Общеобразовательный конструктор для практического изучения принципов создания электронных устройств на основе электронных компонентов и программируемых контроллеров (Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков- по ИЛ)-3 шт.
- Учебный набор программируемых робототехнических платформ (Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике –по ИЛ)-1 шт.
- Набор для конструирования промышленных робототехнических систем (Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов–по ИЛ) - 1шт.



## • СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### **Список литературы, используемой педагогом при составлении программы:**

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. – 134с.
2. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
3. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия ПК. – М., ОЛСМ-ПРЕСС, 2003.
4. Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003. – 349с.
5. Макарова Н.В. Информатика, 5-6-е классы. Начальный курс (2-е издание). СПб.: Питер, 2003.
6. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЕН», 2000. – 125с.
7. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. – ITS-robot, 2014.
8. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. – 224 с., ил.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### Текущий контроль программы Теоретические тестовые задания

##### Тест №1. Введение и техника безопасности

1. Что нужно сделать перед включением контроллера?
  - А) Подключить все моторы и датчики
  - Б) Убедиться, что провода не торчат из портов и нет короткого замыкания
  - В) Зарядить контроллер до 100%
  - Г) Установить последнюю версию прошивки

---

2. Почему нельзя пальцами тормозить вращающиеся моторы?
  - А) Потому что мотор может перегреться и сломаться
  - Б) Потому что можно получить удар током
  - В) Потому что можно поранить пальцы или повредить шестерни внутри мотора
  - Г) Потому что это замедляет выполнение программы

---

3. Назовите правила хранения деталей конструктора.
  - А) Хранить в карманах, рассортировать по цвету, мыть перед каждым занятием
  - Б) Сортировать по типам, не смешивать с посторонними предметами, возвращать на место после занятия
  - В) Держать в общем ящике, использовать как угодно, выбрасывать сломанные
  - Г) Хранить в пакетах, заливать маслом, не показывать другим

---

4. Что означает аббревиатура ТБ?
  - А) Тяжелая Балка
  - Б) Техника Безопасности
  - В) Тормозная Барабанная
  - Г) Трансмиссионный Блок

---

5. Какие действия запрещены при работе с компьютером и контроллером?  
Выберите ВСЕ правильные:
  - А) Отключать провода без разрешения преподавателя
  - Б) Пить воду рядом с контроллером
  - В) Самостоятельно разбирать контроллер
  - Г) Переставлять моторы в другой порт при выключенном питании

#### Ответы

| 1 | 2 | 3   | 4 | 5   |
|---|---|-----|---|-----|
| Б | В | А Б | Б | АБВ |

##### Тест №2. Механика: детали и крепления

1. Чем отличается фрикционный штифт от гладкого?
  - А) Фрикционный штифт длиннее гладкого
  - Б) Фрикционный штифт имеет резиновые насечки и держится за счёт трения, а гладкий свободно вращается в отверстии
  - В) Гладкий штифт нельзя использовать с балками, только с шестернями
  - Г) Фрикционный штифт синего цвета, а гладкий — чёрного (или наоборот)

---

2. Для чего нужны втулки на оси?
  - А) Чтобы увеличить скорость вращения оси

- Б) Чтобы зафиксировать положение детали на оси и предотвратить её продольное смещение
- В) Чтобы соединять две оси под углом
- Г) Чтобы смазывать ось для лучшего вращения

3. Как передать вращение под углом  $90^\circ$  (назвать деталь)?

- А) Коническая шестерня
- Б) Червячная передача
- В) Ременная передача (резиновое кольцо)
- Г) Цепная передача

4. Какие два способа зафиксировать колесо на оси вы знаете?

- А) Приклеить колесо к оси суперклеем
- Б) Зафиксировать втулками с двух сторон колеса
- В) Использовать стопорное кольцо или фиксатор
- Г) Просто плотно надеть колесо, оно само держится

5. Соберите мысленно раму из 4 балок. Сколько штифтов потребуется?

Варианты:

- А) 2 штифта
- Б) 4 штифта
- В) 6 штифтов
- Г) 8 штифтов

Ответы

| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 |
|---|---|---|----|---|
| Б | Б | А | БВ | Б |

### Тест №3. Контроллер и программирование

1. Какие порты на контроллере ISKRA JS предназначены для моторов?

- А) Только порты А и В
- Б) Только порты 1, 2, 3, 4 (все подряд)
- В) Порты с маркировкой М1, М2, М3, М4 или выделенные цветом (например, красные/чёрные)
- Г) Порт USB и порт питания

2. Что такое «блок» в среде программирования?

- А) Это одна команда или действие, которое выполняет контроллер (например, «включить мотор», «подождать 2 секунды»)
- Б) Это физический кирпичик, который вставляется в контроллер
- В) Это название файла с программой
- Г) Это кнопка на контроллере для запуска программы

3. Зачем нужен цикл «Бесконечно»?

Варианты:

- А) Чтобы программа вообще не заканчивалась и робот постоянно что-то делал (например, ехал и проверял датчики)
- Б) Чтобы программа повторялась строго 10 раз
- В) Чтобы контроллер не выключался
- Г) Чтобы моторы вращались быстрее

4. Как понять, что программа загрузилась в контроллер?

- А) Контроллер издаёт звуковой сигнал и/или на экране появляется сообщение «Загрузка завершена»

- Б) Моторы начинают хаотично вращаться
- В) Контроллер выключается и больше не включается
- Г) На компьютере закрывается программа

5. Что произойдет, если в программе нет блока «Стоп»?

- А) Программа не запустится
- Б) Робот будет выполнять команды до тех пор, пока программа не закончится (моторы сами остановятся при завершении программы)
- В) Моторы будут вращаться бесконечно, даже после окончания программы
- Г) Контроллер перегреется и сломается

#### Ответы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| В | А | А | А | В |

### Тест №4. Моторы и датчики

1. Чем обычный мотор отличается от сервомотора?

- А) Обычный мотор вращается только в одну сторону, а сервомотор — в обе
- Б) Обычный мотор вращается непрерывно с регулируемой скоростью, а сервомотор поворачивается на заданный угол и останавливается
- В) Обычный мотор работает только от батареек, а сервомотор — от USB
- Г) Сервомотор нельзя использовать с колёсами, только с рычагами

2. Какой блок программы отвечает за ожидание нажатия сенсорного выключателя?

- А) «Двигать мотор вперёд»
- Б) «Ждать» или «Ожидание» с выбором условия (например, «Ждать, пока датчик нажат»)
- В) «Цикл»
- Г) «Если — то»

3. Что такое калибровка датчика?

Варианты:

- А) Это замена сломанного датчика на новый
- Б) Это настройка датчика для корректной работы в текущих условиях (например, определение минимального и максимального значений сигнала)
- В) Это подключение датчика к неправильному порту
- Г) Это удаление программы из датчика

4. Как заставить сервомотор повернуться на 180 градусов?

- А) В блоке программы для сервомотора установить параметр «Угол: 180°»
- Б) Включить сервомотор в обычном режиме и подождать 10 секунд
- В) Подключить сервомотор к порту для обычного мотора
- Г) В программе написать «Повернуть на 180%»

5. Назовите два способа остановить мотор в программе.

- А) Блок «Стоп мотор» или «Выключить мотор»
- Б) Отключить контроллер от компьютера
- В) Блок «Скорость / Мощность = 0»
- Г) Закрыть среду программирования

Ответы

|   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5  |
| Б | Б | Б | А | АВ |

### Тест №5. Алгоритмы и поведение

1. Опишите алгоритм объезда препятствия слева (датчик касания).

(Как должен действовать робот, если он коснулся препятствия слева?)

- А) Отъехать назад, повернуть направо, поехать дальше
- Б) Отъехать назад, повернуть налево, поехать дальше
- В) Продолжить движение прямо, не меняя направления
- Г) Остановиться и подать звуковой сигнал

2. Как работает генератор случайных чисел в программе «Нехочуха»?

- А) Робот каждые 2 секунды выбирает случайное направление движения и едет туда
- Б) Робот запоминает путь, который он проехал, и повторяет его
- В) Робот всегда едет прямо, но с разной скоростью
- Г) Робот случайным образом включает и выключает моторы

3. Зачем в сумо-роботе нужно широкое и низкое шасси?

- А) Чтобы робот был красивее
- Б) Чтобы робота сложнее было перевернуть или вытолкнуть за пределы круга (низкий центр тяжести и устойчивость)
- В) Чтобы моторы меньше грелись
- Г) Чтобы датчики лучше работали

4. Что такое «активный поиск соперника»?

- А) Робот стоит на месте и ждёт, пока соперник сам подъедет
- Б) Робот движется зигзагом или по кругу, чтобы обнаружить соперника датчиками
- В) Робот громко подаёт звуковой сигнал, чтобы привлечь внимание соперника
- Г) Робот включает максимальную мощность моторов и едет прямо до края круга

5. Почему в роботе-прилипале используется сервомотор на максимальной мощности?

- А) Чтобы робот мог развить большую скорость
- Б) Чтобы захват (клешня) сжимался с максимальной силой и не отпускал соперника или объект
- В) Чтобы экономить батареи
- Г) Чтобы сервомотор не перегревался

Ответы

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| А | А | Б | Б | Б |

### Тест №6. Итоговая теория

1. Перечислите 3 вида механических передач, которые вы использовали.

- А) Ременная передача, цепная передача, электрическая передача
- Б) Зубчатая (шестерёночная) передача, червячная передача, ремённая передача (резиновым кольцом)
- В) Гидравлическая передача, пневматическая передача, магнитная передача
- Г) Быстрая передача, медленная передача, средняя передача

---

2. Как рассчитать пройденную дистанцию по оборотам колеса?

- А) Дистанция = количество оборотов  $\times$  диаметр колеса
  - Б) Дистанция = количество оборотов  $\times (\pi \times \text{диаметр колеса})$
  - В) Дистанция = количество оборотов / диаметр колеса
  - Г) Дистанция = количество оборотов  $\times$  площадь колеса
- 

3. В чем разница между блоком «Ждать» и блоком «Если»?

- А) Блок «Ждать» останавливает программу до наступления события, а блок «Если» проверяет условие и выполняет действие один раз, не останавливая программу
  - Б) Блок «Ждать» работает только с моторами, а блок «Если» — только с датчиками
  - В) Блок «Ждать» делает паузу на заданное время, а блок «Если» — на неопределённое время
  - Г) Это одно и то же, просто разные названия
- 

4. Какую роль играет редуктор в модели «Миксер»?

- А) Увеличивает мощность мотора
  - Б) Уменьшает скорость вращения, но увеличивает момент силы (чтобы лопасти мешали густую массу)
  - В) Увеличивает скорость вращения лопастей (чтобы миксер лучше смешивал)
  - Г) Редуктор в «Миксере» не нужен
- 

5. Назовите способы сделать робота устойчивее.

- А) Сделать робота выше, уже и легче
- Б) Сделать шасси широким, центр тяжести низким, колёса разнести шире
- В) Увеличить скорость моторов, убрать датчики, покрасить робота в тёмный цвет
- Г) Добавить сверху тяжёлую деталь, сделать колёса уже, уменьшить количество балок

#### Ответы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Б | Б | А | Б | Б |

### Практические занятия

#### Задание П1. Механика

Условие: Из балок, штифтов, осей и втулок собрать устойчивую трехколесную платформу, на которой можно закрепить мотор.

Критерии:

Все колеса вращаются свободно.

Оси не выпадают.

Платформа не шатается.

#### Задание П2. Программирование

Условие: Написать программу для одного мотора:

Вперед 2 секунды на мощности 70%.

Стоп на 1 секунду.

Назад 2 секунды на мощности 50%.

Зациклить 3 раза.

Критерии:

Программа загружена и работает.

Использован цикл с заданным числом повторений.

### **Задание П3. Датчик + мотор**

Условие: Подключить сенсорный выключатель.

Программа:

Робот стоит.

При нажатии на кнопку – мотор включается на полную мощность.

При отпускании – мотор выключается.

Критерии:

Реакция мгновенная.

Нет «дребезга» (ложных срабатываний).

### **Задание П4. Сборка и код по инструкции**

Условие: Собрать и запрограммировать модель «Сигнальная колонна» (вращение или выдвижение с интервалами). Инструкция выдается.

Критерии:

Модель собрана верно (проверка по схеме).

Движение происходит через заданные интервалы.

Работает без заеданий.

## **Промежуточная аттестация** **Творческая работа «Интересные проекты»**

### **1. Общие положения**

Форма контроля: творческая работа (индивидуальная или парная).

Что создаётся: действующая модель на базе конструктора R:ED x EDU с собственной программой.

Время выполнения: 2–3 занятия (в рамках занятий 63–66 учебного плана).

Защита: публичная презентация модели перед группой или преподавателем (3–5 минут).

### **2. Содержание творческой работы**

Учащийся:

выбирает одну из пройденных за год моделей (например, «Марсоход», «Чистюлю», «Сигнальную колонну», «Сумо-робота») или придумывает свою;

- вносит в неё новые конструктивные элементы (улучшает механику, добавляет датчик, меняет передачу);
- составляет программу (минимум 5 блоков, включая движение, ожидание, цикл или условие);
- подготавливает устное выступление.

### **3. Критерии оценки творческой работы (максимум 5 баллов по каждому)**

1. Практическая направленность изделия: Модель выполняет полезную или осмысленную функцию (перемещает объект, сигнализирует, собирает, толкает и т.п.).

2. Качество: Надёжность соединений, отсутствие люфтов, свободное вращение осей, правильный подбор деталей.

3. Оригинальность и законченность изделия: Модель не копирует шаблон 1:1, есть авторская идея; все элементы доведены до рабочего состояния.

4. Эстетическое оформление: Аккуратность сборки, симметрия (если уместна), отсутствие торчащих лишних деталей, возможно использование цветовых решений.

5. Уровень выполнения: Сложность использованных механических решений (шестерни, редуктор, угловые соединения) и программирования (циклы, ветвления, датчики). (

Итого за изделие: до 25 баллов.

### **4. Критерии оценки защиты творческой работы (дополнительно до 5 баллов)**

1. Владение специальной терминологией: Правильное использование слов: балка, штифт, фрикционный/гладкий, ось, втулка, шестерня, редуктор, порт, контроллер, цикл, сервомотор, датчик и др. (2 балла)

2. Умение охарактеризовать предмет творчества: Чёткий рассказ: что делает модель, для чего нужна, какие задачи решает. (1 балл)

3. Знание основных приёмов и техник деятельности: Объяснение, как устроен механизм (например: «вращение передаётся через косые шестерни» или «программа заиклена бесконечно»). (1 балл)

4. Ответы на дополнительные вопросы Уверенные, правильные ответы на 1–2 вопроса преподавателя по конструкции или программе. (1 балл)

Итого за защиту: до 5 баллов.

### **5. Итоговая шкала**

26–30 : отлично

20–25 : хорошо

15–19 : удовлетворительно

Менее 15: не зачтено