

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГИМНАЗИЯ ИМЕНИ АНДРЕЕВА НИКОЛАЯ РОДИОНОВИЧА»  
ГОРОДА БАХЧИСАРАЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**ПРОЕКТ  
ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

**«РОБОТОТЕХНИКА»**

Программа технической направленности

Программа рассчитана на обучающихся: 9 -11 лет (3 – 6 класс)

Срок реализации программы – 1 год

**г. Бахчисарай, 2021 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Робототехника» разработана в рамках реализации Федерального проекта «Успех каждого ребенка», на основе требований:

1. Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федерального закона Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
4. Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. №474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;
5. Национального проекта «Образование» - Паспорт утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16);
6. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
7. Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
8. Федерального проекта «Успех каждого ребенка» - Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3;
9. Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
10. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
11. Приказа Минпросвещения России от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»;
12. Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
13. Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

14. Письма Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;

15. Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 6 июля 2015 года № 131-ЗРК/2015 (с изменениями на 10 сентября 2019 года);

16. «Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816;

17. Устава Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Малая академия наук «Искатель»;

18. Положения о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах дополнительного образования детей Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Малая академия наук «Искатель».

#### **Направленность программы «Робототехника»:**

По содержанию программа является технической; по функциональному предназначению – учебно-познавательной; по времени реализации – годовая.

**Новизна программы** заключается в современном актуальном подходе к проведению обучающего курса с помощью новейших технологий робототехники – образовательного набора Lego EV3.

Углублено изучение алгоритмов для лучшего понимания принципов программирования роботов.

Расширено применение практических навыков, что поможет учащимся в дальнейшем использовать полученные конструкторские умения на практике в различных инженерных направлениях деятельности.

Также обучающиеся получают основу для дальнейшего самостоятельного развития.

**Актуальность программы.** В настоящее время робототехника становится все более актуальной, роботы внедряются во все большее количество сфер нашей жизни, но в школьном курсе все еще не уделяется время изучению робототехники. Кроме того, обучение по данному направлению связано и с изучением таких дисциплин, как: информатика, электроника, механика, механотроника и прочие.

**Педагогическая целесообразность.** Данный курс рассчитан на учащихся, которые хотели бы овладеть базовыми знаниями по робототехнике и навыками проектирования роботов на базе образовательного набора LegoEV3.

По окончании курса программы, обучающиеся будут обладать навыками для создания роботов и их программирования. Дети научатся проектировать и собирать роботов для выполнения различных задач. Также обучающиеся получат основу для дальнейшего самостоятельного развития.

#### **Вид программы.**

Программа является экспериментальной.

#### **Отличительные особенности программы.**

В сравнении с другими программами, существующими в данной области, (Стрый В.В.Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детейнаучно-технической направленности по робототехнике (Армянск, 2014), Сосновский Ю.В. Образовательная программа дополнительного образования детей научно-технической направленности «РОБОТОТЕХНИКА» (Симферополь, 2016)), дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Робототехника» // Сост. Лебедин В.А., Симферополь, 2017 (ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель»). данная программа позволяет детям, начиная с младшего школьного возраста, более глубоко познакомиться с базовыми принципами робототехники и в процессе практических занятий получить конструкторские навыки и научиться решать поставленные задачи, раскладывая их на более простые и составляя необходимые для их реализации алгоритмы.

Отличительной особенностью программы от уже существующих в данной области является применение современного подхода к проведению обучающего курса с помощью новейших технологий – конструктора LegoMindstormEV3, а также разбор на занятиях с учащимися этапов подготовки к наиболее важным соревнованиям по робототехнике, проводимых в России и за рубежом. Кроме на занятиях используется большое количествотехнических и алгоритмических заданий, способствующих разработки наиболее эффективных алгоритмов прохода по линиям всевозможных типов.

Программа курса «Робототехника» включает в себя материал, необходимый для получения и систематизации знаний о робототехнике.

**Адресат программы** – учащиеся любого пола в возрасте от 9 до 11 лет любого пола без предварительной подготовки занятиями робототехникой.

Количество обучающихся в группе определяется количеством рабочих мест в компьютерном классе. Программа подготовлена по принципу доступности учебного материала и соответствия его объема возрастным особенностям и уровню предварительной подготовки учащихся.

Создаются условия для дифференциации и индивидуализации обучения в соответствии с творческими способностями, одаренностью, возрастом, психофизическими особенностями, состоянием здоровья учащихся.

**Цель программы** - обучить проектированию и созданию роботов на базе образовательного набора Lego EV3, изучить основы алгоритмизации и программирования для дальнейшего их применения на практике.

#### **Задачи:**

##### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

- обучить осмысленному составлению законченных программ в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- сформировать основные навыки алгоритмической и программистской грамотности;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования робототехнических устройств;
- научить самостоятельно ставить и решать технические задачи.

***Развивающие:***

- развить познавательные способности учащихся;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развить навыки поиска, получения и практического применения информационных ресурсов, предоставляемых посредством глобальной сети Интернет;
- развить навыки самостоятельной и коллективной работы.

***Воспитательные:***

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**Объем и срок освоения программы**—программа предусматривает 1 год реализации (72 часа).

**Формы обучения:** очная, при необходимости – дистанционная.

В процессе реализации программы используются различные формы проведения занятий: беседы, игры, праздники, конкурсы, соревнования и другие.

В случае применения дистанционной формы обучения, используются следующие приемы и методы проведения занятий: онлайн консультации, лекции, презентации, видео-уроки, практические задания.

Программа предусматривает проведение занятий в различных формах организации деятельности учащихся:

- *фронтальная* – одновременная работа со всеми учащимися;
- *групповая* – организация работы в группах;
- *индивидуальная* – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем, связанных с обучением по настоящей программе.

Занятия представляют собой сочетание теоретической и практической частей. Осуществляется итоговый контроль знаний по каждой пройденной теме, позволяющий в реальном времени отслеживать уровень усвоения материала.

**Режим занятий.** Продолжительность одного занятия составляет два академических часа. В неделю проводится 1 занятие.

Для предупреждения преждевременной утомляемости учащихся осуществляется чередование работ с использованием компьютера и без него, организуются перерывы на 10 - 15 минут каждые 45 минут работы. Продолжительность непрерывной работы с ПК не превышает 1 час.

Во время перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления глаз и т.д. выполняются комплексы упражнений (приложения 1, 2).

Рекомендуемая непрерывная длительность работы, связанной с фиксацией взгляда непосредственно на мониторе, на занятии не должна превышать:

- для обучающихся 12-13 лет - 20 мин;
- для обучающихся 14-15 лет - 25 мин.

Продолжительность непрерывного использования на занятиях интерактивной доски для детей старше 9 лет составляет не более 30 минут.

Во время перерывов осуществляется сквозное проветривание с обязательным выходом обучающихся из кабинета.

### **Планируемые результаты освоения программы.**

#### **Образовательные (предметные).**

*По окончании курса учащиеся должны знать:*

- основные принципы робототехники;
- аппаратное и программное обеспечение микрокомпьютера EV3;
- систему команд робота. Анализ алгоритмов действий роботов;
- программные блоки. Световое и графическое отображение информации;
- устройство роботов на базе LegoMindstormEV3;
- понятия алгоритма;
- алгоритмы езды робота с использованием ветвлений, циклы, ветвления;
- методы решения конструкторских задач;
- простые и составные условия;
- примеры роботизированных систем;
- способы реализации автопилота;
- простые и сложные высказывания;
- константы и переменные;
- одномерные и двумерные массивы;
- программное управление самодвижущимся роботом.

*Учащиеся должны уметь:*

- применить теоретические знания на практике;
- собирать автономных движущихся роботов по инструкции;
- разрабатывать и создавать программы для отображения графической информации на экране робота;
- создавать алгоритм реакции на светофор;
- создавать программы для распознавания цветов и интенсивности отраженного света;
- реализовывать алгоритмы «следование вдоль линии», «автопилот», «сигналы парктроника»;
- применять сочетания нескольких датчиков для запуска программы микрокомпьютера EV3;
- применять полученные навыки программирования для создания программы движения по маршруту;
- использовать блок операций над массивами, блок переменных для хранения информации;
- составлять алгоритмы и программы по управлению исполнителями;
- проводить эксперименты и исследования;

- испытывать механизм робота, осуществлять отладку программы управления роботом;
- применить навыки работы с современными компьютерными технологиями для решения реальных профессиональных задач;
- применять навыки самостоятельной и коллективной работы;
- оценивать объёмную и вычислительную сложность представленных алгоритмов;
- создавать и защищать индивидуальные и командные проекты.

#### **Метапредметные:**

- владеть навыками технического конструирования и моделирования;
- уметь самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, уметь находить новые решения;
- уметь работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- уметь получать информацию из различных источников и использования её для достижения цели.

#### **Личностные:**

- свободно сотрудничает в коллективе, малой группе (в паре), участвует в беседе, обсуждении;
- ответственно выполняет задания;
- свободно ориентируется в современном обществе;
- осознает важность здорового и безопасного образа жизни.

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН (72 часа)**

| №<br>п/п | Название раздела,<br>темы                                                                                                                          | Количество часов |        |          | Формы<br>аттестации/кон<br>троля |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|----------------------------------|
|          |                                                                                                                                                    | Всего            | Теория | Практика |                                  |
| 1        | Введение в программирование.<br>Аппаратное и программное обеспечение микрокомпьютера EV3.<br>Инструктаж по ТБ.                                     | 2                | 1      | 1        | входящее тестирование            |
| 2        | Сборка базовых моделей роботов для дальнейшей работы с ними в процессе обучения.                                                                   | 4                | 1      | 3        | комплексная работа               |
| 3        | Создание в среде визуального программирования EV3 программы разворота в три приема. Простые перемещения автономного движущегося робота и повороты. | 2                | 1      | 1        | комплексная работа               |
| 4        | Составление программы                                                                                                                              | 2                | 1      | 1        | комплексная                      |

|    |                                                                                                                                                                                     |   |   |   |                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--------------------------|
|    | управления роботом, который при столкновении с препятствием сдает назад.                                                                                                            |   |   |   | работа                   |
| 5  | Использование программных блоков для отображения графического и светового состояния микрокомпьютера EV3.                                                                            | 2 | 1 | 1 | комплексная работа       |
| 6  | Изучение работы датчика цвета. Настройки освещенности.                                                                                                                              | 2 | 1 | 1 | исследовательская работа |
| 7  | Программирование работы автоматических «фар» робота: включение «фары» при наступлении «темноты» и выключение, когда снова станет «светло».                                          | 2 | 1 | 1 | комплексная работа       |
| 8  | Программирование распознавания красного цвета и остановки колесного робота при красном сигнале светофора и возобновления движения при зеленом сигнале.                              | 4 | 1 | 3 | комплексная работа       |
| 9  | Применение датчика цвета для распознавания цветов и интенсивности отраженного света.                                                                                                | 4 | 1 | 3 | комплексная работа       |
| 10 | Программирование движения по линии.                                                                                                                                                 | 4 | 1 | 3 | самостоятельная работа   |
| 11 | Программирование автопилота.                                                                                                                                                        | 4 | 1 | 3 | комплексная работа       |
| 12 | Программирование колесного робота на движение задним ходом, с подачей предупреждающих гудков при приближении к препятствию и затем автоматическую остановку на заданном расстоянии. | 3 | 1 | 2 | комплексная работа       |
| 13 | Изучение работы ультразвукового датчика.                                                                                                                                            | 3 | 1 | 2 | исследовательская работа |
| 14 | Программирование запуска двигателя колесного робота при одновременном выполнении трех условий:                                                                                      | 4 | 1 | 3 | комплексная работа       |

|    |                                                                                                                                     |           |           |           |                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------|
|    | срабатывание датчиков касания и расстояния, а также кнопки интеллектуального блока.                                                 |           |           |           |                                       |
| 15 | Программирование ускорения и замедления колесного робота при нажатии на один из двух датчиков касания.                              | 2         | 1         | 1         | комплексная работа                    |
| 16 | Создание программы, заставляющей робота двигаться по заданному маршруту.                                                            | 4         | 1         | 3         | комплексная работа                    |
| 17 | Исследование программы сортировщика по цвету.                                                                                       | 2         | 1         | 1         | исследование                          |
| 18 | Проектирование самоходного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.                     | 3         | 1         | 2         | комплексная работа                    |
| 19 | Конструирование и программирование самоходного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия. | 8         | 2         | 6         | самостоятельная работа                |
| 20 | Анализ технического решения, внесение изменений и вывод об эффективности технического решения.                                      | 3         | 1         | 2         | индивидуальная работа, защита проекта |
| 21 | Разработка и реализация индивидуального проекта робота.                                                                             | 6         | 1         | 5         | Индивидуальная работа, защита проекта |
| 22 | Итоговое занятие                                                                                                                    | 2         | 1         | 1         | итоговая комплексная работа           |
|    |                                                                                                                                     | <b>72</b> | <b>23</b> | <b>49</b> |                                       |

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### **1. Введение в программирование. Аппаратное и программное обеспечение микрокомпьютера EV3. Инструктаж по ТБ (2 часа).**

**Теория.** Инструктаж по ТБ.

Понятия: исполнитель, управление, сигнал, обратная связь, компьютер и микроконтроллер - устройства управления, программное управление, алгоритм, программа, отладка и запуск программы, датчик. Алгоритмический язык.

**Практика.** Знакомство со средой программирования LegoMindstormsEducation.

**Формы аттестации/ контроля.** Входящее тестирование.

**2. Сборка базовых моделей роботов для дальнейшей работы с ними в процессе обучения (4 часа).**

**Теория.** Выбор модели для сборки. Анализ возможностей выбранной модели.

**Практика.** Работа с базовыми командами среды LegoMindstormsEducation.

Сборка автономных движущихся роботов по инструкции.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**3. Создание в среде визуального программирования EV3 программы разворота в три приема. Простые перемещения автономного движущегося робота и повороты (2 часа).**

**Теория.** Система команд робота. Анализ алгоритмов действий роботов.

**Практика.** Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом для реализации разворота в три приема.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**4. Составление программы управления роботом, который при столкновении с препятствием сдает назад (2 часа).**

**Теория.** Разработка алгоритма, анализ возможных ситуаций при столкновении с препятствием.

**Практика.** Направление мобильного автономного робота по прямой линии, использование блока движения и рулевого управления для движения назад.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**5. Использование программных блоков для отображения графического и светового состояния микрокомпьютера EV3 (2 часа).**

**Теория.** Программные блоки. Световое и графическое отображение информации.

**Практика.** Разработка и создание программы для отображения графической информации на экране робота.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**6. Изучение работы датчика цвета. Настройки освещенности (2 часа).**

**Теория.** Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика освещенности.

**Практика.** Обработка полученных данных цифрового датчика.

**Формы аттестации/ контроля.** Исследовательская работа.

**7. Программирование работы автоматических «фар» робота: включение «фар» при наступлении «темноты» и выключение, когда снова станет «светло» (2 часа).**

**Теория.** Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия.

**Практика.** Запись составных условий. Реализация алгоритма «включение света при уменьшении освещенности».

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**8. Программирование распознавания красного цвета и остановки колесного робота при красном сигнале светофора и возобновления движения при зеленом сигнале (4 часа).**

**Теория.** Примеры роботизированных систем (система управления движением в транспортной системе, автономная система управления транспортным средством).

**Практика.** Создание и отладка алгоритма реакции на светофор.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**9. Применение датчика цвета для распознавания цветов и интенсивности отраженного света(4 часа).**

**Теория.** Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика цвета. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

**Практика.** Создание программы для распознавания цветов и интенсивности отраженного света.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**10. Программирование движения по линии(4 часа).**

**Теория.** Работа датчика цвета. Алгоритмы езды робота с использованием ветвлений.

**Практика.** Разработка и реализация алгоритма «следование вдоль линии».

**Формы аттестации/ контроля.** Самостоятельная работа.

**11. Программирование автопилота(4 часа).**

**Теория.** Изучение работы автопилотов. Способы реализации автопилота.

**Практика.** Разработка и реализация алгоритма «автопилот».

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа

**12. Программирование колесного робота на движение задним ходом, с подачей предупреждающих гудков при приближении к препятствию и затем автоматическую остановку на заданном расстоянии (3 часа).**

**Теория.** Примеры роботизированных систем (автономная система управления транспортным средством).

**Практика.** Разработка и реализация алгоритма «сигналы парктроника».

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**13. Изучение работы ультразвукового датчика (3 часа).**

**Теория.** Обратная связь: получение сигналов от ультразвукового датчика расстояния. Понимание принципа работы ультразвукового датчика за счет отражения волн.

**Практика.** Программирование датчика на определение расстояния. Освоение возможности переноса показаний с одного блока в другой через канал передачи данных.

**Формы аттестации/ контроля.** Исследовательская работа.

**14. Программирование запуска двигателя колесного робота при одновременном выполнении трех условий: срабатывание датчиков касания и расстояния, а также кнопки интеллектуального блока (4 часа).**

**Теория.** Простые и сложные высказывания. Логические значения высказываний. Логические выражения. Логические операции: «и» (конъюнкция, логическое умножение), «или» (дизъюнкция, логическое сложение), «не» (логическое отрицание). Правила записи логических выражений. Приоритеты логических операций.

**Практика.** Использование блока логики в сочетании с блоком переключения. Применение сочетания нескольких датчиков для запуска программы микрокомпьютера EV3.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**15. Программирование ускорения и замедления колесного робота при нажатии на один из двух датчиков касания (2 часа).**

**Теория.** Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнения условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия.

**Практика.** Программирование ускорения и замедления колесного робота при нажатии на один из двух датчиков касания.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**16. Создание программы, заставляющей робота двигаться по заданному маршруту (4 часа).**

**Теория.** Константы и переменные. Переменная: имя и значение. Типы переменных: целые, вещественные, символьные, строковые, логические. Табличные величины (массивы).

**Практика.** Применение полученных навыков программирования для создания программы движения по заданному маршруту.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**17. Исследование программы сортировщика по цвету (2 часа).**

**Теория.** Одномерные массивы. Двумерные массивы. Изучение алгоритмов и программ сортировки по цвету.

**Практика.** Использование блока операций над массивами. Использование блока переменных для хранения информации.

**Формы аттестации/ контроля.** Исследование.

**18. Проектирование самоходного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия (3 часа).**

**Теория.** Разработка проекта самоходного колесного робота.

**Практика.** Реализация созданного проекта колесного робота.

**Формы аттестации/ контроля.** Комплексная работа.

**19. Конструирование и программирование самоходного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия (8 часов).**

**Практика.** Программное управление самодвижущимся роботом. Получение сигналов от цифровых датчиков в ходе наблюдений и экспериментов, и управление реальными (в том числе движущимися) устройствами. Составление алгоритмов и программ по управлению исполнителями.

**Формы аттестации/ контроля.** Самостоятельная работа.

## **20. Анализ технического решения, внесение изменений и вывод об эффективности технического решения (3 часа).**

**Теория.** Анализ алгоритмов действий роботов. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.

**Практика.** Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

**Формы аттестации/ контроля.** Индивидуальная работа, защита проекта.

## **21. Разработка и реализация индивидуального проекта робота (6 часов).**

**Теория.** Понятия об этапах разработки программ. Составление требований к программе. Выбор и разработка алгоритма.

**Практика.** Реализация проекта в виде робота и программы на выбранном алгоритмическом языке.

Отладка программы с помощью выбранной системы программирования, тестирование.

**Формы аттестации/ контроля.** Индивидуальная работа, защита проекта.

## **22. Итоговое занятие(2 часа).**

**Теория.** Анализ реализованных алгоритмов действий роботов.

**Практика.** Итоговая аттестация. Защита проектов. Краткое повторение пройденного материала в устной форме.

### **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

Для определения качества освоенного материала осуществляется:

*текущий контроль* – с целью определения степени усвоения учебного материала обучающимися. Проводится в виде коллективного анализа работ, самоанализа, игры-испытания, соревнования;

- *промежуточный контроль* – с целью определения результатов обучения. Проводится в виде тестовых заданий и практической работы.

- *итоговый контроль* – с целью определения изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Проводится в виде тестовых заданий и практической работы.

Для обучающихся, показавших высокие результаты в ходе участия в выставках, конкурсных программах, промежуточный и итоговый контроль могут проходить в альтернативной форме.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Диагностика результатов освоения программы.** Способом определения результативности реализации программы служит мониторинг образовательного

процесса. Процедура мониторинга проводится в начале, в середине и в конце учебного года на основе диагностических методик определения уровня развития ключевых и специальных компетентностей, контрольных опросов, тестирования и педагогического наблюдения.

Критериями эффективности реализации программы являются динамика основных показателей воспитания и социализации обучающихся, предметно-деятельностных компетенций.

### **Основные критерии освоения содержания программы**

| <b>Критерий</b>                | <b>Уровень выраженности оцениваемого качества</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <b>низкий</b>                                                                                                                                         | <b>средний</b>                                                                                                                                                  | <b>высокий</b>                                                                                                                                                       |
| Мотивация учебной деятельности | Равнодушен к получению знаний, познавательная активность отсутствует                                                                                  | Осваивает материал с интересом, но познавательная активность ограничивается рамками программы                                                                   | Стремится получать прочные знания, активно включается в познавательную деятельность, проявляет инициативу                                                            |
| Степень обучаемости            | Усваивает материал только при непосредственной помощи педагога                                                                                        | Усваивает материал в рамках занятия, иногда требуется незначительная помощь со стороны педагога                                                                 | Учебный материал усваивает без труда, интересуется дополнительной информацией по предлагаемой деятельности                                                           |
| Навыки учебного труда          | Планирует и контролирует свою деятельность только под руководством педагога, темп работы низкий                                                       | Может планировать и контролировать свою деятельность с помощью педагога, не всегда организован, темп работы не всегда стабилен                                  | Умеет планировать и контролировать свою деятельность, организован, темп работы высокий                                                                               |
| Теоретическая подготовка       | Объем усвоенных знаний менее 1\2, не владеет специальной терминологией                                                                                | Объем усвоенных знаний более 1\2, понимает значение специальных терминов, но иногда сочетает специальную терминологию с бытовой, темп работы не всегда стабилен | Теоретические знания полностью соответствуют программным требованиям, специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием             |
| Практическая подготовка        | Объем усвоенных умений менее 1\2, не может работать самостоятельно, постоянно вынужден обращаться за помощью, затрудняется при работе с оборудованием | Объем усвоенных умений более 1\2, иногда испытывает затруднения и нуждается в помощи педагога, работает с оборудованием с незначительной помощью педагога       | Практические умения и навыки полностью соответствуют программным требованиям, успешно применяет их в самостоятельной работе, работает с оборудованием самостоятельно |

### **Программа проведения промежуточной и итоговой аттестации в кружке «Робототехника»**

#### **1. Проведение промежуточной аттестации обучающихся**

1.1. Цель промежуточной аттестации: отслеживание уровня развития способностей, обучающихся и их соответствия прогнозируемым результатам дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника».

1.2. Задачи промежуточной аттестации:

- определить уровень сформированности навыков (компетенций) учебной деятельности в области знаний дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»;
- создать условия для представления обучающимися творческого(-их) продукта(-ов), созданных в результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»;
- проанализировать полноту реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»;
- проанализировать актуальность содержания дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника», при необходимости внести изменения, соответствующие уровню развития науки, техники, технологий.

### 1.3. Формы проведения промежуточной аттестации:

К прохождению промежуточной аттестации допускаются все обучающиеся, освоившие материал обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника».

Промежуточная аттестация для обучающихся проводится в форме презентации модели робота «Мой первый робот».

Требования к модели:

- соответствие модели заявленной теме (образу);
- функциональность модели; - алгоритм управления в среде Lego EV3.

Требования к презентации:

- грамотная речь;
- владение специальными терминами;
- умение объяснять процесс сборки модели и процесс программирования.

### 1.4. Система оценивания промежуточной аттестации:

- «зачтено» - модель завершена, функциональна (в соответствии с требованиями), программа управления функционирует без сбоев, требования к описательной части проекта в основном выполнены, при презентации обучающийся без затруднений представляет процесс создания модели.

- «незачтено» - модель не завершена, функционал модели не позволяет в полном объёме выполнять задачу.

## 2. Проведение итоговой аттестации обучающихся

2.1. Цель итоговой аттестации: выявление степени сформированности специальных компетенций обучающихся, прошедших полный курс обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника».

### 2.2. Задачи итоговой аттестации:

- создать условия для представления обучающимися творческого(-их) продукта(-ов), созданных по итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»;
- проанализировать полноту реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»;
- проанализировать актуальность содержания дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника», при необходимости внести изменения, соответствующие уровню развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

### 2.3. Формы проведения итоговой аттестации:

Итоговая аттестация проводится в форме презентации модели робота «Мой уникальный робот».

Требования к модели:

- соответствие модели заявленной теме (образу);
- функциональность модели;
- алгоритм управления в среде Lego EV3.

Требования к презентации:

- грамотная речь;
- владение специальными терминами;
- умение объяснять процесс сборки модели и процесс программирования.

### 2.4. Система оценивания итоговой аттестации:

- «зачтено» - в исследовательской части доказана необходимость модернизации, внедрение рационализаторского решения направлено либо на удешевление какого-либо процесса, либо на повышение его качества, либо на повышение функциональности устройства;
- «незачтено» - рационализаторское решение неактуально либо работа не представлена.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические материалы включают в себя методическую литературу и методические разработки для обеспечения учебно-воспитательного процесса (календарно-тематическое планирование, планы-конспекты занятий, дидактические материалы и т.д.). Являются приложением к программе, хранятся у педагога дополнительного образования и используются в учебно-воспитательном процессе.

Образовательная программа реализуется в форме аудиторных занятий.

Для обеспечения качественного выполнения итоговых работ применяются методические рекомендации по их выполнению.

Методическая поддержка текущих занятий опирается на информационные и методические материалы, адаптированные специально для системы дополнительного образования.

Аудиторные занятия носят характер лекций и практических занятий на компьютеризированных рабочих местах. Основной упор сделан на практические занятия, в ходе которых приобретаются навыки проектирования и конструирования роботов.

Навыки самостоятельной работы развиваются в ходе подготовки и реализации индивидуальных и командных проектов.

При необходимости лекционные занятия сопровождаются демонстрацией визуальных материалов с помощью слайд-роликов.

### Педагогические технологии:

– технология разно уровня обучения - глубина и сложность одного и того же учебного материала адаптируется относительно возможностей и темпа развития каждого обучающегося;

– информационно-коммуникационные технологии, в основе которых разнообразные программно-технические средства, используются педагогом для решения определенных образовательных задач, имеющие предметное содержание и ориентированные на взаимодействие с обучающимся.

– технология сотрудничества (обучение во взаимодействии) основана на использовании различных методических стратегий и приемов моделирования ситуаций реального общения и организации взаимодействия, обучающихся в группе (в парах, в малых группах) с целью совместного решения образовательных задач. В качестве традиционных приёмов данной технологии используется диалогическая, парная, групповая работа, нетрадиционных форм организации учебного процесса: игровые формы, техническая мастерская, «конструкторское бюро»;

– технология проектного обучения позволяет педагогу ориентировать обучающихся на самостоятельную поисковую, исследовательскую, рефлексивную, практическую, презентативную работу, результат которой имеет практический характер, важное прикладное значение, интересен и значим для обучающихся;

–здоровье сберегающие технологии, используемые в программе, направлены на создание максимально возможных условий для сохранения и укрепления здоровья обучающихся и на развитие осознанного отношения обучающихся к здоровью и жизни человека, на развитие умений оберегать, поддерживать и сохранять здоровье, на формирование валеологической компетентности, позволяющей обучающемуся самостоятельно и эффективно решать задачи здорового образа жизни и безопасного поведения.

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

- персональный компьютер (рабочее место педагога);
- персональный компьютер (рабочее место учащегося);
- мультимедийная доска;
- локальная сеть и доступ к Интернет;
- внешний накопитель памяти, флеш-карта;
- набор для конструирования моделей и узлов (основы механики) (начальный уровень, для детей 9-11 лет)
- набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии)
- набор для конструирования моделей и узлов (пневматика)
- аккумуляторная батарея
- электромотор тип 2
- датчик измерения расстояния

Кабинет оборудован защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации, одноместными столами, оконные проемы оборудованы регулируемыми устройствами – жалюзи.

В помещении проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание.

Экран монитора находится от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Кадровое обеспечение – педагог дополнительного образования.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.
2. Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003.– 349с.
3. 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.
4. Ревич Ю. В. Занимательная электроника. – М.: БХВ-Петербург, 2015. – 156 с.
5. Рюмик С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 1/ С.М. Рюмик. – М.: Додэка-XXI, 2010. – 356 с.

### **Список рекомендованной литературы для обучающихся:**

1. Аналоговые и цифровые микросхемы/ Под ред. С.В. Якубовского. – 3-е изд., перераб. – М.: Радио и связь, 2014. – 432 с.
2. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. – СПб.: Наука и техника, 2008. – 544 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, М.: Наука, 2013.
4. Интернет- ресурсы по данной тематике. (согласно результатам запросов по соответствующим темам предложенной программы на поисковиках Яндекс и Гугл).

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 3 июня 2003 г. N 118 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03» (с изменениями и дополнениями)

*С изменениями и дополнениями от:*

**25 апреля 2007 г., 30 апреля, 3 сентября 2010 г., 21 июня 2016 г.**

### Комплексы упражнений физкультурных минуток

Физкультминутка (далее - ФМ) способствует снятию локального утомления. По содержанию ФМ различны и предназначаются для конкретного воздействия на ту или иную группу мышц или систему организма в зависимости от самочувствия и ощущения усталости.

Физкультминутка общего воздействия может применяться, когда физкультпаузу по каким-либо причинам выполнить нет возможности.

#### ФМ общего воздействия

##### *1 комплекс*

1. И. п. - о. с. 1 - 2 - встать на носки, руки вверх-наружу, потянуться вверх за руками. 3 - 4 - дугами в стороны руки вниз и расслабленно скрестить перед грудью, голову наклонить вперед. Повторить 6 - 8 раз, Темп быстрый.

2. И. п. - стойка ноги врозь, руки вперед, 1 - поворот туловища направо, мах левой рукой вправо, правой назад за спину. 2 и. п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Упражнения выполняются размашисто, динамично. Повторить 6 - 8 раз. Темп быстрый.

3. И. п. 1 - согнуть правую ногу вперед и, обхватив голень руками, притянуть ногу к животу. 2 - приставить ногу, руки вверх-наружу. 3 - 4 - то же другой ногой. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

##### *2 комплекс*

1. И. п. - о. с. 1 - 2 - дугами внутрь два круга руками в лицевой плоскости. 3 - 4 - то же, но круги наружу. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

2. И. п. - стойка ноги врозь, правую руку вперед, левую на пояс. 1 - 3 - круг правой рукой вниз в боковой плоскости с поворотом туловища направо. 4 - заканчивая круг, правую руку на пояс, левую вперед. То же в другую сторону. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

3. И. п. - о. с. 1 - с шагом вправо руки в стороны. 2 - два пружинящих наклона вправо. Руки на пояс. 4 - и. п. 1 - 4 - то же влево. Повторить 4 - 6 раз в каждую сторону. Темп средний.

##### *3 комплекс*

1. И. п. - стойка ноги врозь, 1 - руки назад. 2 - 3 - руки в стороны и вверх, встать на носки. 4 - расслабляя плечевой пояс, руки вниз с небольшим наклоном вперед. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

2. И. п. - стойка ноги врозь, руки согнутые вперед, кисти в кулаках. 1 - с поворотом туловища налево "удар" правой рукой вперед. 2 - и. п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Дыхание не задерживать.

##### *4 комплекс*

1. И. п. - руки в стороны. 1 - 4 - восьмеркообразные движения руками. 5 - 8 - то же, но в другую сторону. Руки не напрягать. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный. Дыхание произвольное.

2. И. п. - стойка ноги врозь, руки на поясе. 1 - 3 - три пружинящих движения тазом вправо, сохраняя и. п. плечевого пояса. 4 и. п. Повторить 4 - 6 раз в каждую сторону. Темп средний. Дыхание не задерживать.

3. И. п. - о. с. 1 - руки в стороны, туловище и голову повернуть налево. 2 - руки вверх. 3 - руки за голову. 4 - и. п. Повторить 4 - 6 раз в каждую сторону. Темп медленный.

#### Физкультминутка для улучшения мозгового кровообращения

Наклоны и повороты головы оказывают механическое воздействие на стенки шейных кровеносных сосудов, повышают их эластичность; раздражение вестибулярного аппарата вызывают расширение кровеносных сосудов головного мозга. Дыхательные упражнения, особенно дыхание через нос, изменяют их кровенаполнение. Все это усиливает мозговое кровообращение, повышает его интенсивность и облегчает умственную деятельность.

##### *1 комплекс*

1. И. п. - о. с. 1 - руки за голову; локти развести пошире, голову наклонить назад. 2 - локти вперед. 3 - 4 - руки расслабленно вниз, голову наклонить вперед. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

2. И. п. - стойка ноги врозь, кисти в кулаках. 1 - мах левой рукой назад, правой вверх - назад. 2 - встречными махами переменить положение рук. Махи заканчивать рывками руками назад. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

3. И. п. - сидя на стуле. 1 - 2 отвести голову назад и плавно наклонить назад. 3 - 4 - голову наклонить вперед, плечи не поднимать. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

##### *2 комплекс*

1. И. п. - стоя или сидя, руки на поясе. 1 - 2 - круг правой рукой назад с поворотом туловища и головы направо. 3 - 4 - то же левой рукой. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

2. И. п. - стоя или сидя, руки в стороны, ладони вперед, пальцы разведены. 1 - обхватив себя за плечи руками возможно крепче и дальше. 2 - и. п. То же налево. Повторить 4 - 6 раз. Темп быстрый.

3. И. п. - сидя на стуле, руки на пояс. 1 - повернуть голову направо. 2 - и. п. То же налево. Повторить 6 - 8 раз. Темп медленный.

*3 комплекс*

1. И. п. - стоя или сидя, руки на пояс. 1 - махом левую руку занести через правое плечо, голову повернуть налево. 2 - и. п. 3 - 4 - то же правой рукой. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

2. И. п. - о. с. Хлопок в ладоши за спиной, руки поднять назад возможно выше. 2 - движение рук через стороны, хлопок в ладоши впереди на уровне головы. Повторить 4 - 6 раз. Темп быстрый.

3. И. п. - сидя на стуле. 1 - голову наклонить вправо. 2 и. п. 3 - голову наклонить влево. 4 - и. п. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

*4 комплекс*

1. И. п. - стоя или сидя. 1 - руки к плечам, кисти в кулаки, голову наклонить назад. 2 - повернуть руки локтями кверху, голову наклонить вперед. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

2. И. п. - стоя или сидя, руки в стороны. 1 - 3 - три рывка согнутыми руками внутрь: правой перед телом, левой за телом. 4 и. п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 4 - 6 раз. Темп быстрый.

3. И. п. - сидя. 1 - голову наклонить вправо. 2 - и. п. 3 - голову наклонить влево. 4 - и. п. 5 - голову повернуть направо. 6 - и. п. 7 - голову повернуть налево. 8 - и. п. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

**Физкультминутка для снятия утомления с плечевого пояса и рук**

Динамические упражнения с чередованием напряжения и расслабления отдельных мышечных групп плечевого пояса и рук, улучшают кровоснабжение, снижают напряжение.

*1 комплекс*

1. И. п. - о. с. 1 - поднять плечи. 2 - опустить плечи. Повторить 6 - 8 раз, затем пауза 2 - 3 с, расслабить мышцы плечевого пояса. Темп медленный.

2. И. п. - руки согнуты перед грудью. 1 - 2 - два пружинящих рывка назад согнутыми руками. 3 - 4 - то же прямыми руками. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

3. И. п. - стойка ноги врозь. 1 - 4 - четыре последовательных круга руками назад. 5 - 8 - то же вперед. Руки не напрягать, туловище не поворачивать. Повторить 4 - 6 раз. Закончить расслаблением. Темп средний.

*2 комплекс*

1. И. п. - о. с. - кисти в кулаках. Встречные махи руками вперед и назад. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

2. И. п. - о. с. 1 - 4 - дугами в стороны руки вверх, одновременно делая ими небольшие воронкообразные движения. 5 - 8 - дугами в стороны руки расслабленно вниз и потрясти кистями. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

3. И. п. - тыльной стороной кисти на пояс. 1 - 2 - свести вперед, голову наклонить вперед. 3 - 4 - локти назад, прогнуться. Повторить 6 - 8 раз, затем руки вниз и потрясти расслабленно. Темп медленный.

*3 комплекс*

1. И. п. - стойка ноги врозь, руки в стороны, ладони кверху, 1 - дугой кверху расслабленно правую руку влево с хлопками в ладони, одновременно туловище повернуть налево. 2 - и. п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Руки не напрягать. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

2. И. п. - о. с. 1 - руки вперед, ладони книзу. 2 - 4 зигзагообразными движениями руки в стороны. 5 - 6 - руки вперед. 7 - 8 - руки расслабленно вниз. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

3. И. п. - о. с. 1 - руки свободно махом в стороны, слегка прогнуться. 2 - расслабляя мышцы плечевого пояса, "уронить" руки и приподнять их скрестно перед грудью. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

*4 комплекс*

1. И. п. - о. с. 1 - дугами внутрь, руки вверх - в стороны, прогнуться, голову назад. 2 - руки за голову, голову наклонить вперед. 3 - "уронить" руки. 4 - и. п. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

2. И. п. - руки к плечам, кисти в кулаках. 1 - 2 - напряженно повернуть руки предплечьями и выпрямить их в стороны, кисти тыльной стороной вперед. 3 - руки расслабленно вниз. 4 - и. п. Повторить 6 - 8 раз, затем расслабленно вниз и встряхнуть кистями. Темп средний.

3. И. п. - о. с. 1 - правую руку вперед, левую вверх. 2 - поменять положение рук. Повторить 3 - 4 раз, затем расслабленно опустить вниз и потрясти кистями, голову наклонить вперед. Темп средний.

**Физкультминутка для снятия утомления с туловища и ног**

Физические упражнения для мышц ног, живота и спины усиливают венозное кровообращение в этих частях тела и способствуют предотвращению застойных явлений крово- и лимфообращения, отечности в нижних конечностях.

*1 комплекс*

1. И. п. - о. с. 1 - шаг влево, руки к плечам, прогнуться. 2 - и. п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп медленный.

2. И. п. - стойка ноги врозь. 1 - упор присев. 2 - и. п. 3 - наклон вперед, руки впереди. 4 - и. п. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

3. И. п. - стойка ноги врозь, руки за голову. 1 - 3 - круговые движения тазом в одну сторону. 4 - 6 - то же в другую сторону. 7 - 8 - руки вниз и расслабленно потрясти кистями. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

*2 комплекс*

1. И. п. - о. с. 1 - выпад влево, руки дугами внутрь, вверх в стороны. 2 - толчком левой приставить ногу, дугами внутрь руки вниз. 3 - 4 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

2. И. п. - о. с. 1 - 2 - присед на носках, колени врозь, руки вперед - в стороны. 3 - встать на правую, мах левой назад, руки вверх, 4 - приставить левую, руки свободно вниз и встряхнуть руками. 5 - 8 - то же с махом правой ногой назад. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

3. И. п. - стойка ноги врозь. 1 - 2 - наклон вперед, правая рука скользит вдоль ноги вниз, левая, сгибаясь, вдоль тела вверх. 3 - 4 - и. п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

#### *3 комплекс*

1. И. п. - руки скрестно перед грудью. 1 - взмах правой ногой в сторону, руки дугами книзу, в стороны. 2 - и. п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

2. И. п. - стойка ноги врозь пошире, руки вверх - в стороны. 1 - полуприсед на правой, левую ногу повернуть коленом внутрь, руки на пояс. 2 - и. п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

3. И. п. - выпад левой вперед. 1 - мах руками направо с поворотом туловища направо. 2 - мах руками налево с поворотом туловища налево. Упражнения выполнять размашисто расслабленными руками. То же с выпадом правой. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

#### *4 комплекс*

1. И. п. - стойка ноги врозь, руки вправо. 1 - полуприседая и наклоняясь, руки махом вниз. Разгибая правую ногу, выпрямляя туловище и передавая тяжесть тела на левую ногу, мах руками влево. 2 - то же в другую сторону. Упражнения выполнять слитно. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

2. И. п. - руки в стороны. 1 - 2 - присед, колени вместе, руки за спину. 3 - выпрямляя ноги, наклон вперед, руками коснуться пола. 4 - и. п. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

3. И. п. - стойка ноги врозь, руки за голову. 1 - резко повернуть таз направо. 2 - резко повернуть таз налево. Во время поворотов плечевой пояс оставить неподвижным. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

## **Приложение 2**

### **Комплексы упражнений физкультурных пауз**

Физкультурная пауза (ФП) - повышает двигательную активность, стимулирует деятельность нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем, снимает общее утомление, повышает умственную работоспособность.

#### **Физкультурная пауза 1**

Ходьба на месте 20 - 30 с. Темп средний.

1. Исходное положение (и. п.) - основная стойка (о. е.). 1 - руки вперед, ладони книзу. 2 - руки в стороны, ладони кверху, 3 - встать на носки, руки вверх, прогнуться. 4 - и. п. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

2. И. п. - ноги врозь, немного шире плеч. 1 - 3 наклон назад, руки за спину. 3 - 4 - и. п. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

3. И. п. - ноги на ширине плеч. 1 - руки за голову, поворот туловища направо. 2 - туловище в и. п., руки в стороны, наклон вперед, голову назад. 3 - выпрямиться, руки за голову, поворот туловища налево. 4 - и. п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 6 раз. Темп средний.

И. п. - руки к плечам. 1 - выпад вправо, руки в стороны. 2 - и. п. 3 - присесть, руки вверх. 4 - и. п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 6 раз. Темп средний.

И. п. - ноги врозь, руки на пояс. 1 - 4 - круговые движения туловищем вправо. 5 - 8 - круговые движения туловищем влево. Повторить 4 раза. Темп средний.

И. п. - о. с. 1 - мах правой ногой назад, руки в стороны. 2 - и. п. 3 - 4 - то же левой ногой. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

И. п. - ноги врозь, руки на пояс. 1 - голову наклонить вправо. 2 - не выпрямляя головы, наклонить ее назад. 3 - голову наклонить вперед. 4 - и. п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

#### **Физкультурная пауза 2**

Ходьба на месте 20 - 30 с. Темп средний.

1. И. п. - о. с. Руки за голову. 1 - 2 - встать на носки, прогнуться, отвести локти назад. 3 - 4 - опуститься на ступни, слегка наклониться вперед, локти вперед. Повторить 6 - 8 раз. Темп медленный.

2. И. п. - о. с. 1 - шаг вправо, руки в стороны. 2 - повернуть кисти ладонями вверх. 3 - приставить левую ногу, руки вверх. 4 - руки дугами в стороны и вниз, свободным махом скрестить перед грудью. 5 - 8 - то же влево. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

3. И. п. - стойка ноги врозь, руки в стороны. 1 - наклон вперед к правой ноге, хлопок в ладони. 2 - и. п. 3 - 4 то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

4. И. п. - стойка ноги врозь, левая впереди, руки в стороны или на поясе. 1 - 3 - три пружинистых полуприседа на левой ноге. 4 - переменить положение ног. 5 - 7 - то же, но правая нога впереди левой. Повторить 4 - 6 раз. Перейти на ходьбу 20 - 25 с. Темп средний.

5. И. п. - стойка ноги врозь пошире. 1 - с поворотом туловища влево, наклон назад, руки назад. 2 - 3 - сохраняя положение туловища в повороте, пружинистый наклон вперед, руки вперед. 4 - и. п. 5 - 8 - то же, но поворот туловища вправо. Повторить по 4 - 6 раз в каждую сторону. Темп медленный.

6. И. п. - придерживаясь за опору, согнуть правую ногу, захватив рукой за голень. 1 - вставая на левый носок, мах правой ногой назад, правую руку в сторону - назад. 2 - и. п. 3 - 4 - то же, но согнуть левую ногу. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

7. И. п. - о. с. 1 - руки назад в стороны, ладони наружу, голову наклонить назад. 2 - руки вниз, голову наклонить вперед. Повторить 6 - 8 раз. Темп медленный.

### **Физкультурная пауза 3**

Ходьба на месте 20 - 30 с. Темп средний.

1. И. п. - о. с. Правой рукой дугой внутрь. 2 - то же левой и руки вверх, встать на носки. 3 - 4 - руки дугами в стороны. И. п. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

2. И. п. - о. с. 1-е шагом вправо руки в стороны, ладони кверху. 2 - с поворотом туловища направо дугой кверху левую руку вправо с хлопком в ладони. 3 - выпрямиться. 4 - и. п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

3. И. п. - стойка ноги врозь. 1 - 3 - руки в стороны, наклон вперед и три размашистых поворота туловища в стороны. 4 - и. п. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

4. И. п. - о. с. 1 - 2 - присед, колени врозь, руки вперед. 3 - 4 - встать, правую руку вверх, левую за голову. 5 - 8 - то же, но правую за голову. Повторить 6 - 10 раз. Темп медленный.

5. И. п. - о. с. 1 - выпад влево, руки в стороны. 2 - 3 - руки вверх, два пружинистых наклона вправо, 4 - и. п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

6. И. п. - правую руку на пояс, левой поддерживаться за опору. 1 - мах правой ногой вперед. 2 - мах правой ногой назад, захлестывая голень. То же проделать левой ногой. Повторить по 6 - 8 махов каждой ногой. Темп средний.

7. И. п. - о. с. 1 - 2 - правую ногу назад на носок, руки слегка назад с поворотом ладоней наружу, голову наклонить назад. 3 - 4 ногу приставить, руки расслабленно опустить, голову наклонить вперед. 5 - 8 то же, отставляя другую ногу назад. Повторить 6 - 8 раз. Темп медленный.