

**ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА СУДАКА**  
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**  
**«СУДАКСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»**  
**ГОРОДСКОГО ОКРУГА СУДАК**

**ОДОБРЕНА**

Педагогическим советом  
Протокол от 28.08.2023 г.  
№ 6

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МБОУ ДОД  
«Судакский ЦДЮТ»  
городского округа Судак  
Е.А. Потехина



Приказом от 28.08.2023 г № 89

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
**ОБЪЕДИНЕНИЯ «РОБОТОТЕХНИКА»**

**Направленность:**

техническая

**Срок реализации программы:**

3 года

**Вид программы:** модифицированная

**Уровень программы:** базовый

**Возраст обучающихся:**

9 – 15 лет

**Составитель –**

Подорожко Артем Геннадьевич,  
педагог дополнительного образования

СУДАК – 2023

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа объединения «Робототехника» (далее – программа) является модифицированной, при составлении за основу была взята дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника», автор – Зацепина Татьяна Юрьевна, педагог дополнительного образования Дома творчества детей и подростков Верхнехавского муниципального района, 2016 год.

Программа составлена в соответствии с **нормативной правовой базой:**

- Декларация прав ребенка (принята резолюцией 1386 (XIV) Генеральной Ассамблеи ООН от 20 ноября 1959 года);
- Конвенция о правах ребенка (Генеральная ассамблея ООН 5 декабря 1989 года. Ратифицирована Верховным Советом СССР 13.06.1990 г. с изменениями);
- Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 г. (редакции от 01.07.2020 г.);
- Трудовой кодекс Российской Федерации (в действующей редакции);
- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации» (в действующей редакции);
- Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (на основании решения коллегии Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 23.06.2021 года № 4/4);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации /Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной

деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»

— Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ // Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 № АК-2563/05;

— Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме // Утв. Министерством просвещения Российской Федерации от 28.06.2019 № МР-81/02вн;

— Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

— Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел 6) «Гигиенические нормативы по устройству содержанию и режиму работы организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

— Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 №16 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;

— Устав МБОУ ДОД «Судакский ЦДЮТ» городского округа Судак (новая редакция от 2017 года);

— Положения Федерального проекта «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование» на 2019-2024 года, утвержденным 24.12.2018 г.;

— Образовательная программа МБОУ ДОД «Судакский ЦДЮТ» городского округа Судак;

— другие Федеральные законы и нормативно-правовые акты Российской Федерации и Республики Крым, муниципальные правовые акты городского округа Судак в сфере дополнительного образования.

### **Направленность программы – техническая.**

Программа ориентирована на развитие технических способностей, учащихся в области робототехники и программирования. Основой данной программы является активное привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств на базе конструктора LEGO EDUCATION

## MINDSTORMS EV3.

### **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.

Применение учащимися на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. В отличие от программирования на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде.

### **Новизна**

Новизна программы заключается в современном актуальном подходе к проведению обучающего курса с помощью новейших технологий робототехники – образовательного набора LEGO EDUCATION MINDSTORMS EV3. Углублено изучение алгоритмов для лучшего понимания принципов программирования роботов.

Расширенное применение практических навыков, поможет учащимся в дальнейшем использовать полученные конструкторские умения на практике в различных инженерных направлениях деятельности. Также обучающиеся получат основу для дальнейшего самостоятельного развития.

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:

- элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 4 класса школы.
- существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами.

- особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
- программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до государственного.
- на занятиях используется большое количество технических и алгоритмических заданий, способствующих разработки наиболее эффективных алгоритмов прохода по линиям всевозможных типов.

### **Педагогическая целесообразность**

Данный курс рассчитан на учащихся, которые хотели бы овладеть базовыми знаниями по робототехнике и навыками проектирования роботов на базе образовательного набора LEGO EDUCATION MINDSTORMS EV3.

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 получают основу для дальнейшего самостоятельного развития.

**Адресат программы** – учащиеся в возрасте от 9 до 15 лет. Количество обучающихся в группе составляет 12 - 20 человек.

Программа подготовлена по принципу доступности учебного материала и соответствия его объема возрастным особенностям и уровню предварительной подготовки учащихся.

### **Характеристика контингента обучающихся**

В возрасте 9-15 лет у детей уже сформированы все основные виды деятельности: трудовая, познавательная и игровая. Игровая деятельность оказывает сильное влияние на формирование и развитие умственных, физических, эмоциональных и волевых сторон и качеств личности ребёнка. Игра неразрывно связана с развитием активности, самостоятельности, познавательной деятельности и творческих возможностей детей. Введение элементов игры в процессе подготовки школьников к конструкторско-технической деятельности содействует тому, что дети сами начинают стремиться преодолевать такие задачи, которые без игры решаются значительно труднее.

### **Объем и срок освоения программы**

Программа предусматривает 3 года реализации с общим объемом освоения программы – 432 часа.

Количество часов по годам обучения:

1 год обучения – 144 часа;

2 год обучения – 144 часа.

3 год обучения – 144 часа.

**Уровень программы базовый.**

Содержание программы предоставляет учащимся возможность приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков:

- основные принципы робототехники;
- аппаратное и программное обеспечение хаба LEGO EDUCATION MINDSTORMS EV3;
- систему команд робота. Анализ алгоритмов действий роботов;
- понятия алгоритма;
- методы решения конструкторских задач;
- примеры роботизированных систем;
- способы реализации автопилота;
- одномерные и двумерные массивы;
- программное управление самодвижущимся роботом.
- собирать автономных движущихся роботов по инструкции;
- разрабатывать и создавать программы для отображения графической информации на экране робота;
- реализовывать алгоритмы «следование вдоль линии», «автопилот», «сигналы парктроника»;
- 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.

**Формы обучения:** очная; при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### **Особенности организации учебного процесса**

Программа рассчитана на групповые занятия. В целом состав группы остаётся постоянным, но может изменяться по следующим причинам: учащиеся могут быть отчислены при условии систематического непосещения учебных занятий, смены места жительства, наличия противопоказаний по здоровью и в других случаях.

Программа предусматривает проведение занятий в различных формах организации деятельности учащихся:

- *фронтальная* – одновременная работа со всеми учащимися;
- *индивидуально-фронтальная* – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- *групповая* – организация работы в группах;
- *индивидуальная* – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

В процессе реализации программы используются следующие формы организации занятий: теоретические и практические занятия, беседы, игры, конкурсы, мастер-классы и другие.

В случае применения формы обучения с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются следующие формы организации занятий: онлайн консультации, презентации,

видео-уроки, практические занятия.

### **Режим занятий**

Учебный год в учреждении начинается 01 сентября и заканчивается 31 мая.

Продолжительность учебного года – 36 учебных недель.

Учебные занятия проводятся в свободное от занятий в общеобразовательных учреждениях время в очной форме или с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по расписанию, утвержденному директором МБОУ ДОД «Судакский ЦДЮТ» городского округа Судак.

Расписание занятий составляется в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями. Продолжительность одного учебного (академического) часа составляет 45 минут.

Занятия проводятся 2 раза в неделю, их продолжительность составляет два академических часа с перерывом в 15 минут.

Занятия проводятся в течение всего года, включая осенние и весенние каникулы.

При использовании электронных средств обучения (далее – ЭСО) во время занятий и перерывов должна проводиться гимнастика для глаз.

При использовании книжных учебных изданий гимнастика для глаз должна проводиться во время перерывов.

Для профилактики нарушений осанки во время перерывов должны проводиться соответствующие физические упражнения.

При использовании ЭСО с демонстрацией обучающих фильмов, программ или иной информации, предусматривающих ее фиксацию в тетрадях обучающимися, продолжительность непрерывного использования экрана не должна превышать для учащихся 5-9-х классов - 15 минут.

Общая продолжительность использования ЭСО на занятии не должна превышать для интерактивной доски - для детей старше 10 лет - 30 минут; компьютера - для детей 3-4 классов - 25 минут, 5-9 классов - 30 минут.

### **Учебная нагрузка обучающихся по возрасту:**

- младший школьный – 4 часа в неделю – групповые, индивидуальные;
- средний – 4 часа в неделю – групповые, индивидуальные;
- старший – 4 часа в неделю – групповые, индивидуальные.

### **Учебные группы по возрасту:**

- младший школьный – 9 – 10 лет
- средний – 11– 13 лет
- старший – 14 – 15 лет.

**Численный состав учебных групп** определяется в соответствии с психолого-педагогическими рекомендациями, санитарно-гигиеническими нормами, содержанием дополнительных общеобразовательных программ, форм обучения, направлений образовательной деятельности, спецификой деятельности и составляет 10 – 20 человек в группе.

**Родительские собрания** проводятся:

- в объединении не реже 2-х раз в год;
- общее родительское собрание – 1-2 раза в год.

Методический день в учреждении - среда, с 10:00 до 12:00.

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

### **Цель программы:**

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Создание условий для раскрытия способностей к техническому творчеству и развитию инженерного мышления учащихся.

Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования и проектирования.

### **Задачи программы:**

#### ***Образовательные:***

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

#### ***Воспитательные:***

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

#### ***Развивающие:***

- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и



изобретательности

- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

### **1.3. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОГРАММЫ**

Воспитательная работа в рамках программы направлена на воспитание чувства патриотизма и бережного отношения к русской культуре, ее традициям; уважение к культуре других стран и народов.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы, учащиеся привлекаются к участию (подготовке, проведению) в мероприятиях объединения, учреждения, города, республики: беседах, мастер-классах, выставках, конкурсах, соревнованиях.

Предполагается, что в результате проведения воспитательных мероприятий будет достигнут высокий уровень сплоченности коллектива, повышения интереса к занятиям и уровня личностных достижений.

## 1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения

| №  | Тема                                              | Количество часов |            |            | Формы организации занятий | Формы аттестации (контроля)                     |
|----|---------------------------------------------------|------------------|------------|------------|---------------------------|-------------------------------------------------|
|    |                                                   | Теория           | Практика   | Всего      |                           |                                                 |
| 1  | Инструктаж по ТБ                                  | 1                | 0          | 1          | Групповое                 | Опрос                                           |
| 2  | Введение: информатика, кибернетика, робототехника | 1                | 0          | 1          | Групповое                 | Опрос                                           |
| 3  | Основы конструирования                            | 4                | 12         | 16         | Групповое                 | Практическое задание, зачет                     |
| 4  | Моторные механизмы                                | 4                | 12         | 16         | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов        |
| 5  | Трехмерное моделирование                          | 1                | 3          | 4          | Групповое                 | Зачет                                           |
| 6  | Введение в робототехнику                          | 6                | 24         | 30         | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов        |
| 7  | Основы управления роботом                         | 4                | 16         | 20         | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов, зачет |
| 8  | Удаленное управление                              | 2                | 6          | 8          | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов, зачет |
| 9  | Игры роботов                                      | 2                | 6          | 8          | Групповое                 | Практическое задание, турнир                    |
| 10 | Состязания роботов                                | 4                | 20         | 24         | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов        |
| 11 | Творческие проекты                                | 2                | 8          | 10         | Индивидуальное            | Защита проекта                                  |
| 12 | Зачеты                                            | 2                | 4          | 6          |                           |                                                 |
|    |                                                   | <b>33</b>        | <b>111</b> | <b>144</b> |                           |                                                 |

# УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2 год обучения

| №  | Тема                                              | Количество часов |            |            | Формы организации занятий | Формы аттестации (контроля)                     |
|----|---------------------------------------------------|------------------|------------|------------|---------------------------|-------------------------------------------------|
|    |                                                   | Теория           | Практика   | Всего      |                           |                                                 |
| 1  | Инструктаж по ТБ                                  | 1                | 0          | 1          | Групповое                 | Опрос                                           |
| 2  | Повторение. Основные понятия                      | 1                | 2          | 3          | Групповое                 | Опрос                                           |
| 3  | Базовые регуляторы                                | 4                | 8          | 12         | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов, зачет |
| 4  | Пневматика                                        | 2                | 8          | 10         | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов        |
| 5  | Трехмерное моделирование                          | 1                | 3          | 4          | Групповое                 | Защита проекта                                  |
| 6  | Программирование и робототехника                  | 8                | 24         | 32         | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов, зачет |
| 7  | Элементы мехатроники                              | 2                | 4          | 6          | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов, зачет |
| 8  | Решение инженерных задач                          | 4                | 10         | 14         | Групповое                 | Практическое задание, защита проекта            |
| 9  | Альтернативные среды программирования             | 2                | 6          | 8          | Групповое                 | Практическое задание                            |
| 10 | Игры роботов                                      | 2                | 6          | 8          | Групповое                 | Практическое задание, турнир                    |
| 11 | Состязания роботов                                | 4                | 20         | 24         | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов        |
| 12 | Среда программирования виртуальных роботов Ceebot | 2                | 8          | 10         | Групповое                 | Практическое задание, зачет                     |
| 13 | Творческие проекты                                | 2                | 4          | 6          | Групповое                 | Защита проекта                                  |
| 14 | Зачеты                                            | 2                | 4          | 6          | Индивидуальное            |                                                 |
|    | <b>Итого</b>                                      | <b>37</b>        | <b>107</b> | <b>144</b> |                           |                                                 |

# УЧЕБНЫЙ ПЛАН

3 год обучения

| №  | Тема                                       | Количество |          |       | Формы организации занятий | Формы аттестации (контроля)                                         |
|----|--------------------------------------------|------------|----------|-------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|    |                                            | Теория     | Практика | Всего |                           |                                                                     |
| 1  | Инструктаж по ТБ                           | 1          | 0        | 1     | Групповое                 | Опрос                                                               |
| 2  | Повторение. Основные понятия               | 1          | 2        | 3     | Групповое                 | Опрос                                                               |
| 3  | Знакомство с языком RobotC                 | 4          | 8        | 12    | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов                            |
| 4  | Применение регуляторов                     | 2          | 10       | 12    | Групповое                 | Практическое задание                                                |
| 5  | Элементы теории автоматического управления | 2          | 12       | 14    | Групповое                 | Практическое задание, зачет                                         |
| 6  | Роботы-андроиды                            | 2          | 10       | 12    | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов, показательные выступления |
| 7  | Трехмерное моделирование                   | 1          | 3        | 4     | Групповое                 | Защита проекта                                                      |
| 8  | Решение инженерных задач                   | 4          | 10       | 14    | Групповое                 | Практическое задание, защита проекта                                |
| 9  | Знакомство с языком Си для роботов         | 4          | 12       | 16    | Групповое                 | Практическое задание, зачет                                         |
| 10 | Сетевое взаимодействие роботов             | 2          | 14       | 16    | Групповое                 | Практическое задание, зачет                                         |
| 11 | Основы технического зрения                 | 2          | 6        | 8     | Групповое                 | Практическое задание,                                               |
| 12 | Игры роботов                               | 2          | 6        | 8     | Групповое                 | Практическое задание, турнир                                        |
| 13 | Состязания роботов                         | 2          | 12       | 14    | Групповое                 | Практическое задание, состязания роботов                            |
| 14 | Творческие проекты                         | 2          | 4        | 6     | Индивидуальное            | Защита проекта                                                      |
| 15 | Зачеты                                     | 1          | 3        | 4     | Индивидуальное            |                                                                     |
|    |                                            | 32         | 112      | 144   |                           |                                                                     |

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

## Первый год обучения

1. Инструктаж по ТБ. (1 час)
  - 1.1. *Теория (1 час): Инструктаж по ТБ*
2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.
  - 2.1. *Теория (1 час): информатика, кибернетика, робототехника.*
3. Основы конструирования (16 часов) (Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач).  
*Теория (2 часа):*
  - 3.1. Названия и принципы крепления деталей.  
*Практика (4 часа):*
  - 3.2. Строительство высокой башни.
  - 3.3. Хватательный механизм.  
*Теория (2 часа):*
  - 3.4. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.  
*Практика (8 часов):*
  - 3.5. Повышающая передача. Волчок.
  - 3.6. Понижающая передача. Силовая «крутилка».
  - 3.7. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением
  - 3.8. Зачет.
4. Моторные механизмы (16 часов). (Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы)  
*Теория (2 часа):*
  - 4.1. Стационарные моторные механизмы.  
*Практика (12 часов):*
  - 4.2. Одномоторный гонщик.
  - 4.3. Преодоление горки.
  - 4.4. Робот-тягач.
  - 4.5. Сумотори.
  - 4.6. Шагающие роботы.
  - 4.7. Маятник Капицы.  
*Теория (2 часа):*
  - 4.8. Зачет.
5. Трехмерное моделирование (4 часа). (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)  
*Теория (1 час):*
  - 5.1. Введение в виртуальное конструирование.  
*Практика (3 часа):*
  - 5.2. Зубчатая передача.
  - 5.3. Простейшие модели.
6. Введение в робототехнику (30 часов). (Знакомство с контроллером EV3. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи)  
*Теория (2 часа):*
  - 6.1. Знакомство с контроллером EV3.  
*Практика (8 часов):*

- 6.2. Одномоторная тележка.
- 6.3. Встроенные программы.
- 6.4. Двухмоторная тележка.
- 6.5. Датчики.

*Теория (2 часа):*

- 6.6. Среда программирования Robolab.

*Практика (16 часов):*

- 6.7. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.
- 6.8. Решение простейших задач.
- 6.9. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.
- 6.10. Кегельринг.
- 6.11. Следование по линии.
- 6.12. Путешествие по комнате.

*Теория (2 часа):*

- 6.13. Поиск выхода из лабиринта.

7. Основы управления роботом (20 часов). (Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.)

*Теория (4 часа):*

- 7.1. Релейный регулятор.
- 7.2. Пропорциональный регулятор.

*Практика (16 часов):*

- 7.3. Защита от застреваний.
- 7.4. Траектория с перекрестками.
- 7.5. Пересеченная местность.
- 7.6. Обход лабиринта по правилу правой руки.
- 7.7. Анализ показаний разнородных датчиков.
- 7.8. Синхронное управление двигателями.
- 7.9. Робот-барабанщик.
- 8. Удаленное управление (8 часов). (Управление роботом через bluetooth.)

*Теория (2 часа):*

- 8.1. Передача числовой информации.

*Практика (6 часов):*

- 8.2. Кодирование при передаче.
- 8.3. Управление моторами через bluetooth.
- 8.4. Устойчивая передача данных.
- 9. Игры роботов (8 часов). (Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)

*Практика (6 часов):*

- 9.1. «Царь горы».
- 9.2. Управляемый футбол роботов.
- 9.3. Теннис роботов.

*Теория (2 часа):*

- 9.4. Футбол с инфракрасным мячом (основы).
- 10. Состязания роботов (24 часа). (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров EV3 и RCX.)

*Теория (2 часа):*

- 10.1. Сумо.

*Практика (12 часов):*

10.2. Перетягивание каната.

10.3. Кегельринг.

10.4. Следование по линии.

*Теория (2 часа):*

10.5. Слалом.

*Практика (8 часов):*

10.6. Лабиринт.

10.7. Интеллектуальное сумо.

11. Творческие проекты (10 часов). (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.)

*Теория (2 часа):*

11.1. Правила дорожного движения.

*Практика (8 часов):*

11.2. Роботы-помощники человека.

11.3. Роботы-артисты.

11.4. Свободные темы.

## **Второй год обучения**

1. Инструктаж по ТБ (1 час)

1.1. *Теория (1 час): Инструктаж по ТБ*

2. Повторение (3 часа). Основные понятия

2.1. *Теория (1 час):* передаточное отношение.

2.2. *Практика (2 часа):* регулятор, управляющее воздействие и др.

3. Базовые регуляторы (12 часов). (Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора).

*Теория (4 часа):*

3.1. Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.

3.2. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.

*Практика (8 часов):*

3.3. Обезд объекта. Слалом.

3.4. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.

3.5. Вывод данных на экран. Работа с переменными.

3.6. Следование вдоль стены. ПД-регулятор.

3.7. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.

3.8. Управление положением серводвигателей.

4. Пневматика (10 часов) (Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т. п.)

*Практика (8 часов):*

4.1. Пресс

4.2. Грузоподъемники

4.3. Евроокна

4.4. Регулируемое кресло

4.5. Манипулятор

4.6. Штамповщик

4.7. Электронасос

*Теория (2 часа):*

4.8. Автоматический регулятор давления

5. Трехмерное моделирование (4 часа). (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)

*Теория (1 час):*

5.1. Проекция и трехмерное изображение.

*Практика (3 часа):*

5.2. Создание руководства по сборке.

5.3. Ключевые точки.

5.4. Создание отчета.

6. Программирование и робототехника (32 часа)

*Теория (8 часов):* (Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.)

*Практика (24 часа):*

6.1. Траектория с перекрестками.

6.2. Поиск выхода из лабиринта.

6.3. Транспортировка объектов.

6.4. Эстафета. Взаимодействие роботов.

6.5. Шестиногий маневренный шагающий робот.

6.6. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.

6.7. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор.

6.8. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.

7. Элементы мехатроники (6 часов). (Управление серводвигателями, построение робота-манипулятора)

*Теория (2 часа):*

7.1. Принцип работы серводвигателя.

*Практика (4 часа):*

7.2. Сервоконтроллер.

7.3. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

8. Решение инженерных задач (14 часов)

*Теория: (4 часа)* (Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.)

*Практика (10 часов):*

8.1. Подъем по лестнице.

8.2. Постановка робота-автомобиля в гараж.

8.3. Погоня: лев и антилопа.

9. Альтернативные среды программирования (8 часов)

*Теория (2 часа):* (Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе EV3.)

*Практика (6 часов):*

9.1. Структура программы.

9.2. Команды управления движением.

9.3. Работа с датчиками.

9.4. Ветвления и циклы.

9.5. Переменные.

9.6. Подпрограммы.

9.7. Массивы данных.

10. Игры роботов (8 часов)

*Теория (2 часа):* (Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)

*Практика (6 часов):*

10.1. Управляемый футбол.

10.2. Теннис.

10.3. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти.



## 11. Состязания роботов (24 часа)

*Теория (4 часа):* (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров).

*Практика (20 часов):*

- 11.1. Интеллектуальное Сумо.
- 11.2. Кегельринг-макро.
- 11.3. Следование по линии.
- 11.4. Лабиринт.
- 11.5. Слалом.
- 11.6. Дорога-2.
- 11.7. Эстафета.
- 11.8. Лестница.
- 11.9. Канат.
- 11.10. Инверсная линия.
- 11.11. Гонки шагающих роботов.
- 11.12. Международные состязания роботов (по правилам организаторов).

## 12. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot (10 часов)

*Теория (2 часа):*

- 12.1. Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.

*Практика (8 часов):*

- 12.2. Транспортировка объектов.
- 12.3. Радар. Поиск объектов.
- 12.4. Циклы. Ветвления.
- 12.5. Цикл с условием. Ожидание события.
- 12.6. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки.
- 12.7. Ралли по коридору.
- 12.8. ПД-регулятор с контролем скорости.
- 12.9. Летательные аппараты.
- 12.10. Тактика воздушного боя.

## 13. Творческие проекты (6 часов)

*Теория (2 часа):* (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.)

*Практика (4 часа):*

- 13.1. Человекоподобные роботы.
- 13.2. Роботы-помощники человека.
- 13.3. Роботизированные комплексы.
- 13.4. Охранные системы.
- 13.5. Защита окружающей среды.
- 13.6. Роботы и искусство.
- 13.7. Роботы и туризм.
- 13.8. Правила дорожного движения.
- 13.9. Роботы и космос.
- 13.10. Социальные роботы.
- 13.11. Свободные темы.

## Третий год обучения

### 1. Инструктаж по ТБ (1 час)

- 1.1. *Теория (1 час): Инструктаж по ТБ*

2. Повторение (3 часа). Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

- 2.1. *Теория (1 час):* передаточное отношение.

2.2. *Практика (2 часа):* регулятор, управляющее воздействие и др.).

3. Знакомство с языком RobotC. (12 часов)

*Теория (2 часа):*

3.1. Вывод на экран.

*Практика (4 часа):*

3.2. Управление моторами. Встроенные энкодеры.

3.3. Графика на экране контроллера.

3.4. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран.

3.5. Подпрограммы: функции с параметрами.

*Теория (2 часа):*

3.6. Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни».

*Практика (4 часа):*

3.7. Массивы. Запоминание положений энкодера.

3.8. Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера.

3.9. Операции с файлами.

3.10. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение.

3.11. Множественный выбор. Конечный автомат.

4. Применение регуляторов (12 часов)

*Теория (2 часа):* (задачи стабилизации, поиска объекта, движение по заданному пути).

*Практика (10 часов):*

4.1. Следование за объектом.

4.2. Следование по линии.

4.3. Следование вдоль стенки.

4.4. Управление положением серводвигателей.

4.5. Перемещение манипулятора.

5. Элементы ТАУ (14 часов)

*Теория (2 часа):* (релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор, дифференциальный регулятор, кубический регулятор, плавающие коэффициенты, периодическая синхронизация, фильтры)

*Практика (12 часов):*

5.1. Релейный многопозиционный регулятор.

5.2. Пропорциональный регулятор.

5.3. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

5.4. Стабилизация скоростного робота на линии.

5.5. Фильтры первого рода.

5.6. Движение робота вдоль стенки.

5.7. Движение по линии с двумя датчиками.

5.8. Кубический регулятор.

5.9. Преодоление резких поворотов.

5.10. Плавающие коэффициенты.

5.11. Гонки по линии.

5.12. Периодическая синхронизация двигателей.

5.13. Шестиногий шагающий робот.

5.14. ПИД-регулятор.

6. Роботы-андроиды (12 часов)

*Теория (2 часа):* (построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков)

*Практика (10 часов):*

6.1. Шлагбаум.

6.2. Мини-манипулятор.

6.3. Серво постоянного вращения.

6.4. Колесный робот в лабиринте.

- 6.5. Мини-андроид.
- 6.6. Робот-собачка.
- 6.7. Робот-гусеница.
- 6.8. Трехпальцевый манипулятор.
- 6.9. Роботы-пауки.
- 6.10. Роботы-андроиды.
- 6.11. Редактор движений.
- 6.12. Удаленное управление по bluetooth.
- 6.13. Взаимодействие роботов.
- 7. Трехмерное моделирование (4 часа). (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)

*Теория (2 часа):*

- 7.1. Проекция и трехмерное изображение.
- 7.2. Создание руководства по сборке.

*Практика (2 часа):*

- 7.3. Ключевые точки.
- 7.4. Создание отчета.

#### 8. Решение инженерных задач (14 часов)

*Теория (4 часа):* (Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.)

*Практика (10 часов):*

- 8.1. Стабилизация перевернутого маятника на тележке.
- 8.2. Исследование динамики робота-сигвея.
- 8.3. Постановка робота-автомобиля в гараж.
- 8.4. Оптимальная парковка робота-автомобиля.
- 8.5. Ориентация робота на местности.
- 8.6. Построение карты.
- 8.7. Погоня: лев и антилопа.

#### 9. Знакомство с языком Си (16 часов)

*Теория (4 часа):* (Изучение различных сред с языком программирования Си для микроконтроллеров.)

- 9.1. Структура программы.

*Практика (12 часов):*

- 9.2. Команды управления движением.
- 9.3. Работа с датчиками.
- 9.4. Ветвления и циклы.
- 9.5. Переменные.
- 9.6. Подпрограммы.
- 9.7. Массивы данных.

#### 10. Сетевое взаимодействие роботов (16 часов)

*Теория (2 часа):* (Устойчивая передача данных, распределенные системы, коллективное взаимодействие.)

*Практика (14 часов):*

- 10.1. Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth.
- 10.2. Распределенные системы.
- 10.3. Коллективное поведение.

#### 11. Основы технического зрения (8 часов)

*Теория (2 часа):* (использование бортовой и беспроводной веб-камеры)

*Практика (6 часов):*

- 11.1. Поиск объектов.
- 11.2. Слежение за объектом.
- 11.3. Следование по линии.

11.4. Передача изображения.

11.5. Управление с компьютера.

12. Игры роботов (8 часов)

*Теория (2 часа):* (Футбол: командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)

*Практика (6 часов):*

12.1. Автономный футбол с инфракрасным мячом.

12.2. Теннис роботов.

12.3. Футбол роботов.

13. Состязания роботов (14 часов)

*Теория (2 часа):* (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров)

*Практика (12 часов):*

13.1. Интеллектуальное Сумо.

13.2. Кегельринг-макро.

13.3. Следование по линии.

13.4. Лабиринт.

13.5. Слалом.

13.6. Дорога-2.

13.7. Эстафета.

13.8. Лестница.

13.9. Канат.

13.10. Инверсная линия.

13.11. Гонки шагающих роботов.

13.12. Линия-профи.

13.13. Гонки балансирующих роботов-сигвеев.

13.14. Международные состязания роботов (по правилам организаторов).

13.15. Танцы роботов-андроидов.

13.16. Полоса препятствий для андроидов.

14. Творческие проекты (6 часов)

*Теория (2 часа):* (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.)

*Практика (4 часа):*

14.1. Человекоподобные роботы.

14.2. Роботы-помощники человека.

14.3. Роботизированные комплексы.

14.4. Охранные системы.

14.5. Защита окружающей среды.

14.6. Роботы и искусство.

14.7. Роботы и туризм.

14.8. Правила дорожного движения.

14.9. Роботы и космос.

14.10. Социальные роботы.

14.11. Свободные темы.

## **1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу срока освоения программы обучающиеся:

- освоят принципы работы простейших механизмов.
- будут понимать принципы устройства робота как кибернетической системы, использовать простейшие регуляторы для управления роботом.
- будут решать задачи с использованием одного регулятора.
- будут уметь собирать базовые модели роботов и совершенствовать их для выполнения конкретного задания.
- получат навыки программирования в графической среде.
- будут участвовать в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях.
- будут регулярно содержать свое рабочее место и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

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

### **2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

#### ***Режим образовательного процесса***

Учебные занятия по Программе проводятся в свободное от занятий в общеобразовательных учреждениях время в очной форме (или, по необходимости, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) по расписанию, утвержденному директором МБОУ ДОД «Судакский ЦДЮТ» городского округа Судак.

Учебный год в учреждении ежегодно начинается 01 сентября и заканчивается 31 мая.

Продолжительность учебного года – 36 учебных недель.

Количество учебных часов:

1 год обучения – 144 часа;

2 год обучения – 144 часа;

3 год обучения – 144 часа.

Общее количество часов, отведенных на освоение всей программы – 432 часа.

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, при проведении занятий с детьми в возрасте до 7 лет продолжительность академического часа может сокращаться до 30-35 минут. В зависимости от особенностей ряда объединений занятия могут проходить без перерывов. Продолжительность перемен между занятиями устанавливается в соответствии с согласованным режимом работы Учреждения на учебный год и составляет 5 – 15 минут.

Контрольные процедуры проводятся в конце каждой темы и на последнем занятии в конце учебного года.

В каникулярное время занятия проводятся в соответствии с краткосрочными дополнительными общеобразовательными общеразвивающими программами и планом работы учреждения. Допускается работа с переменным составом обучающихся, объединение учебных групп, сокращение численности их состава, корректировка расписания с перенесением занятий на утреннее время, утвержденного приказом учреждения. Также учитывается проведение во время каникулярного времени экспедиций, поездок, походов, профильных лагерей, летних школ и пр.

### **2.2. Условия реализации программы**

#### ***1. Кадровое обеспечение***

Разработка и реализация программы осуществляется педагогом дополнительного образования, согласно должностной инструкции, утвержденной приказом директора учреждения, которая разработана на основании профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (в действующей редакции).

Педагог дополнительного образования относится к категории

специалистов и является педагогическим (основным) составом учреждения.

Педагог дополнительного образования подчиняется непосредственно заместителю директора по учебно-воспитательной работе.

На должность педагога дополнительного образования назначается лицо:

- имеющее высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иных укрупненных групп направлений специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования педагогической направленности;

- не имеющее ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации;

- прошедшее обязательный предварительный (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры (обследования), а также внеочередные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации;

- прошедшее аттестацию на соответствие занимаемой должности в установленном законодательством Российской Федерации порядке.

## ***2. Материально-техническое обеспечение***

### **Характеристика помещений для занятий по программе**

Учебный кабинет занимает светлую, уютную комнату площадью 40 кв. метров. Окна помещения выходят на южную сторону. Санитарное состояние окон удовлетворительное. В учебном кабинете оборудована система общего освещения.

Внутренняя отделка помещения соответствует санитарно-гигиеническим требованиям: стены оштукатурены и покрашены водоэмульсионной краской, полы деревянные.

Учебный кабинет оборудован ученическими столами и стульями. Состояние мебели удовлетворительное. При расстановке ученической мебели выдерживаются расстояния между рядами и от стен. Обеспеченность мебелью достаточная. Каждый обучающийся обеспечен удобным рабочим местом за столом в соответствии с его ростом и состоянием зрения и слуха. В учебном кабинете находятся шкафы для хранения методической литературы, дидактического материала.

Перечень материалов и оборудования из расчета на одного обучающегося или на одну группу обучающихся.

- оборудование, компьютеры, расходные материалы к ним, справочная литература, плакаты и т.п.;

- наградной материал: грамоты, призы и т.п.;

- необходимая печатная продукция (маршрутные листы, конверты, рабочие тетради, памятки, листовки, дневники или карты наблюдения и т.п.).

Для реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютера с выходом в Интернет, соответствующего программного обеспечения.

#### **Перечень материально-технического оснащения**

- LEGO Mindstorms Education EV3 45544 «базовый набор» - 5 шт;
- LEGO Mindstorms Education EV3 45560 «ресурсный набор» - 1 шт;
- TETRIX 40093 «базовый набор» - 1 шт;
- TETRIX 31900 «ресурсный набор» - 1 шт;
- Телескоп модели Sky-Watcher BK 909EQ2 – 1 шт;
- Камера-гид для астрофотосъемки модели QHY 5L-II-C – 1 шт;
- Проектор модели Acer X113 – 1 шт;
- Экран для проектора модели Projecta SlimScreen 10200063 – 1 шт;
- приобретены еще 6 ресурсных наборов;
- 3D-принтер (собранный руками воспитанников объединения «РоботоТехника»);
- ***Переносной экран***

#### **Методическое обеспечение программы**

##### ***Особенности организации образовательного процесса***

Образовательный процесс осуществляется в очной форме (или, по необходимости, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

##### ***Методики***

Обучение детей по данной Программе предполагает использование на занятиях разнообразных педагогических приемов и методов, как классических, так и эвристических, направленных на выявление и развитие творческих способностей обучающихся.

На занятиях педагог использует собственные методики проведения занятия, с целью обновления содержания образовательного процесса.

##### ***Методы обучения:***

###### Словесные:

- рассказ;
- беседа;
- обсуждение;
- устный инструктаж.

###### Наглядные:

- демонстрация иллюстраций, видеоматериалов, презентации;
- дидактический материал.

###### Практические:

- технические зачеты;
- занятия с элементами соревнований.

*Для стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности*



используются:

- познавательные игры, викторины;
- создание эмоциональных ситуаций;
- предъявление требований;
- убеждение;
- поощрение.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности используются следующие методы:

- *устный контроль и самоконтроль* объединяют индивидуальный опрос обучающихся, устный самоконтроль и взаимоконтроль воспитанников.

Необходимо учитывать возрастные психофизиологические особенности детей, их индивидуальные особенности.

**Методы воспитания:** убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы, обучающиеся привлекаются к участию, подготовке и проведению мероприятий в объединении, учреждении, городе, республике: походах, олимпиадах, соревнованиях, слетах.

Предполагается, что в ходе реализации программы будет достигнут высокий уровень сплоченности коллектива, повышения интереса к занятиям и уровня личностных достижений, сформируется навык самостоятельной работы.

**Формы организации образовательного процесса:** групповая, мелкогрупповая (по подгруппам от 5 человек), индивидуальная.

**Формы организации учебного занятия:** встреча с интересными людьми, акция, беседа, игра (деловая, ролевая), мастер-класс, открытое занятие, практическое занятие, экскурсия, поход, конкурс, «мозговой штурм» и т.д.

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и

видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент.

Используются различные **педагогические технологии**:

- *проблемного обучения* – учащиеся самостоятельно находят пути решения той или иной задачи, поставленной педагогом, используя свой опыт, творческую активность;
- *дифференцированного обучения* – используется метод индивидуального обучения;
- *личностно-ориентированного обучения* – через самообразование происходит развитие индивидуальных способностей;
- *развивающего обучения* – учащиеся вовлекаются в различные виды деятельности;
- *игрового обучения* – через игровые ситуации, используемые педагогом, происходит закрепление пройденного материала (различные конкурсы, викторины и т.д.);
- *здоровьесберегающие технологии* – проведение физкультурных минуток, занятий по технике безопасности.

**Алгоритм учебного процесса:**

Работа на занятии проводится в несколько этапов:

- подготовка кабинета и оборудования;
- организационный момент: приветствие детей, настраивание учащихся на совместную работу, актуализация опорных знаний;
- теоретическая часть: объявление темы занятия, цели и задач, объяснение теоретического материала;
- практическая часть – закрепление изученного материала: выполнение заданий по теме;
- окончание занятий: рефлексия, подведение итогов занятия.

Задача педагога – не только определить конечную цель, но и отслеживать промежуточные результаты, благодаря которым можно своевременно выявить и предупредить возможные отклонения от прогнозируемого результата.

### **Информационное обеспечение**

1. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
2. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
3. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
4. <http://www.legoengineering.com/>

## **2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

### **Формы контроля и результативности**

Оценивание в общей подготовленности осуществляется два раза в год, в середине и конце учебного года. При проведении тестирования особое внимание уделяется созданию единых условий для всех воспитанников

объединения «Робототехника». Оценивание проводится в соответствии с внутренним календарем.

**Формы отслеживания и фиксации** образовательных результатов: аналитический материал, видеозапись, грамота, диплом, свидетельство (сертификат), готовая работа, дневник достижений обучающегося, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, методическая разработка, портфолио, перечень готовых работ, фото, отзыв детей и родителей, статья и др.

**Формы контроля:**

*Входной контроль* – проводится при наборе групп на начальном этапе их формирования. Изучаются отношения ребенка к выбранной деятельности, его способности и достижения в этой области, личностные качества ребенка.

*Текущий контроль* – проводится в течение всего года, возможен на каждом занятии. Здесь определяется степень усвоения учащимися учебного материала, готовность к восприятию нового материала, выявляются учащиеся, отстающие или опережающие обучение, что позволяет подобрать наиболее эффективные методы и средства обучения.

*Промежуточный контроль* – проводится по окончании изучения темы, в конце полугодия и в конце года. Здесь изучается динамика освоения ребенком изученного материала, личностного развития, взаимоотношений в коллективе.

*Итоговый контроль* – проводится в конце обучения по программе с целью определения изменения уровня развития качеств личности каждого ребенка, его творческих способностей, определения результатов обучения, ориентирования на дальнейшее обучение.

**Формы проведения контроля** обучающихся определяются педагогом в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. К ним относятся:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов опросов, анкет, тестов и соревнований;
- диагностика освоенных навыков.

В течение учебного года идёт анализ уровня приобретённых навыков, отслеживается развитие качеств личности, уровень результатов обучения по Программе. Подведение итогов реализации программы проводится с учётом возрастных показателей детей, согласно Учебного плана. Данная система позволяет комплексно подойти к оценке знаний обучающихся, так как даёт возможность оценить не только качество усвоенных знаний, но также умение применять полученные знания, умения и навыки на практике.

Результаты заносятся в диагностическую карту и дают возможность отразить уровень планируемых результатов освоения дополнительной общеобразовательной программы.

Методика выявления, диагностики и оценки получаемых результатов разрабатываются педагогом в соответствии с требованиями, локальными актами, принятыми в образовательной организации.

**Критерии** оценки результативности определяются в соответствии с реализуемой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой и отражают:

*уровень теоретических знаний* – (широту кругозора; свободу восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы; осмысленность и свободу использования специальной терминологии и др.);

*уровень практической подготовки* – соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свободу владения инструментами и материалами; качество и технологичность выполнения практической работы; уровень воспитанности обучающихся; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных и коммуникативных способностей и др.

## 2.4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Для педагога*

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

### *Для детей и родителей*

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

### 3. ПРИЛОЖЕНИЯ

#### 3.1. Оценочные материалы

Оценка результативности у обучающихся по образовательной программе осуществляется по десятибальной системе и имеет три уровня оценивания:

1. Высокий (8-10 баллов);
2. Средний (4-7 баллов);
3. Слабый (1-3 балла).

Критерии выявления образовательных результатов обучающихся:

- владение теоретическими знаниями;
- применение знаний, умений, навыков на практике;
- учебно-коммуникативные умения;
- учебно-организационные умения и навыки.

***Определение уровня освоения программы:***

*Высокий уровень от 8 до 10 баллов:*

- свободное оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- свобода восприятия теоретической информации;
- высокая активность, быстрота включения в деятельность, в коллективную работу (инициативность);
- большая степень самостоятельности и качество выполнения практических заданий;
- свобода владения материалами и оборудованием;
- широта кругозора;
- творческое отношение к выполнению практического задания;
- ответственность при выполнении работы.

*Средний уровень от 4 до 7 баллов:*

- хорошее оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- невысокая степень активности, невысокая инициативность;
- небольшая степень самостоятельности при выполнении заданий, когда ребёнок нуждается в дополнительной помощи педагога;
- не очень высокое качество выполнения практических заданий.

*Слабый уровень от 1 до 3 баллов:*

- слабое оперирование знаниями, умениями, полученными на занятиях; - слабая активность включения в деятельность, выполняет работу только по конкретным заданиям;
- слабая степень самостоятельности при выполнении практических заданий (выполнять задания только с помощью педагога);
- учащиеся проявляет интерес к деятельности, но его активность наблюдается только на определенных этапах работы.

## **Первичная (входная диагностика) – анкета**

**Форма проведения:** собеседование, опрос

**Содержание задания:** с вновь поступившими обучающимися проводится беседа с включением устного опроса.

### **Вопросы для входного контроля:**

1. Что такое робот?
2. Из чего состоит робот?
3. Какие радиодетали вы знаете?
4. Какие источники питания могут использоваться на роботах?
5. Умеете ли вы паять?
6. Какие материалы используются при пайке?
7. Какими инструментами для обработки различных материалов вы знаете?
8. Какими инструментами умеете пользоваться?
9. Почему вы хотите заниматься робототехникой?
10. Чему вы хотите научиться на занятиях кружка?

Анализ устного опроса позволяет определить общий уровень интересов и склонностей вновь поступивших обучающихся.

**уровня сформированности практических и теоретических навыков**

|                 |                  |                    |                     |
|-----------------|------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Название</b> | <b>программы</b> | Дополнительная     | общеобразовательная |
| общеразвивающая | программа        | робототехнического | объединения         |
| «Робототехника» |                  |                    |                     |

[illegible]



### 3.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

| № | Раздел программы                                  | Форма занятий             | Дидактическое и техническое оснащение                                                                                                         | Методы и приемы                                  | Форма проведения итогов                  |
|---|---------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Инструктаж по ТБ                                  | Лекция                    | Компьютерная база ЦДЮТ                                                                                                                        | Объяснительно-иллюстрационный                    | Опрос                                    |
| 2 | Введение: информатика, кибернетика, робототехника | Лекция                    | Компьютерная база ЦДЮТ, конструкторы для демонстрации                                                                                         | Объяснительно-иллюстрационный                    | Опрос                                    |
| 3 | Основы конструирования                            | Лекция, беседа, практикум | Конструктор 9632 “Технология и физика”, методическое пособие, рабочие листы, поля                                                             | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Практическое задание, зачет              |
| 4 | Моторные механизмы                                | Лекция, беседа, практикум | Конструкторы 9632 “Технология и физика”, 9628 “Моторные механизмы”, методическое пособие, рабочие листы, поля                                 | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Практическое задание, состязания роботов |
| 5 | Трехмерное моделирование                          | Лекция, практикум         | Компьютерная база ФМЛ, ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point                                                         | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Зачет                                    |
| 6 | Введение в робототехнику                          | Лекция, практикум         | Компьютерная база ФМЛ, Конструктор 9797 ”Lego Mindstorms EV3” ПО ”Lego Mindstorms EV3 Edu”, дополнительные датчики, поля методическое пособие | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Практическое задание, состязания роботов |

|    |                           |                            |                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                                 |
|----|---------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 7  | Основы управления роботом | Лекция, инд. задание       | Компьютерная база ФМЛ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms EV3" 9648 "Ресурсный набор" 9794 "Автоматизированные устройства" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: Robolab 2.9               | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Практическое задание, состязания роботов, зачет |
| 8  | Удаленное управление      | Лекция, практикум          | Компьютерная база ЦДЮТ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms EV3" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: Robolab 2.9                                                   | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Практическое задание, состязания роботов, зачет |
| 9  | Игры роботов              | Лекция, тренировка, турнир | Компьютерная база ФМЛ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms EV3" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля                                                                    | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Практическое задание, турнир                    |
| 10 | Состязания роботов        | Лекция, тренировка, турнир | Компьютерная база ФМЛ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms EV3" 9648 "Ресурсный набор" 9786, 9794 "Автоматизированные устройства", дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др. | Исследовательский                                | Практическое задание, состязания роботов        |
| 11 | Творческие проекты        | Инд. задание               | Компьютерная база ЦДЮТ, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники                                                                                                                 | Исследовательский                                | Защита проекта                                  |

## ПЛАН-КОНСПЕКТ ЗАНЯТИЯ

В группе № 1 1 года обучения  
Объединения «Робототехника».

Руководитель – Подорожко Артем Геннадьевич.

**По теме:** «Знакомство с робототехникой».

**Цель:** познакомиться с видами и названиями деталей робота.

**Задачи:**

- знакомство с деталями конструктора и их названиями;
- сборка робота по технологической карте;
- программирование собранных роботов через задание внутренних команд.

**Тип урока:** комбинированный

**Вид урока:** практическая работа

**Форма организации:** групповая

### Ход урока:

#### 1. Организационный момент.

**Учитель:** (Слайд 1) Здравствуйте, ребята. Сегодня мы с вами познакомимся с миром роботов.

Тема нашего занятия «Знакомство с робототехникой».

Мы узнаем, что же такое «робот», где их применяют, познакомимся с видами и названиями деталей конструктора; азами программирования.

#### 2. Теоретическая часть. (Слайд 2)

Но для начала, ответьте на несколько вопросов:

- Как вы считаете, что такое робот? (автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложенной программе).
- Где мы встречаемся с роботами? (в быту, на производстве, в медицине и т.д.)
- Для чего нужны роботы? (для облегчения труда людей, выполнения опасных работ, работ, требующих особой точности).

#### (Слайд 3)

**Робот**– автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложенной программе.

(Слайд 4) **Учитель:** Теперь давайте попробуем ответить на вопрос: «Чем занимается наука робототехника?».

(Слайд 5) Робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем.

Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника.

Выделяют строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Какие же бывают роботы?

**(Слайд 6)**

Манипуляционный робот — автоматическая машина (стационарная или передвижная).

Такие роботы производятся в *напольном, подвесном и порталном* исполнениях. Получили наибольшее распространение в машиностроительных и приборостроительных отраслях.

Мобильный робот — автоматическая машина, в которой имеется движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами.

Такие роботы могут быть *колёсными, шагающими и гусеничными* (существуют также *ползающие, плавающие и летающие* мобильные робототехнические системы, см. ниже)

**(Слайд 7)**

К настоящему времени роботы внедрены во многие сферы деятельности человека и продолжают дополнять и иногда заменять людской труд как в опасных видах деятельности, так и в повседневной жизни.

### **3. Практическая работа: сборка и программирование робота.**

**(Слайд 8)**

*Сборка робота*

*Учитель:* Теперь перейдем от теории к практике и попробуем самостоятельно собрать и запрограммировать робота (дети объединяются в пары).

Но вначале я хочу напомнить вам о соблюдении правил техники безопасности.

Работай с деталями только по назначению.

Нельзя глотать, класть детали конструктора в рот и уши.

**(Слайд 9)**

Перед вами лежат необходимые детали.

элемент 1— руки; элемент 2 — изгибы в форме L; элемент 3 — большие зубчатые передачи; элемент 4 — колеса; элемент 5 — NXT блок; элемент 6 — маленькие черные сцепки; элемент 7 — большие черные сцепки; элемент 8 — маленькие черные сцепки; элемент 9 — небольшие светло-серые сцепки; элемент 10 — большие светло-серые сцепки; элемент 11 — голубые сцепки; элемент 12 — темно-серые сцепки; элемент 13 — колпачки; элемент 14 — шасси

Мы будем использовать конструктор LEGO MINDSTORMS NXT 2.0

**Теперь пошагово выполняем сборку робота.** У вас на столах лежат технологические карты, в которых отображены этапы конструирования нашего робота.

(ученики смотрят в технологические карты (на слайды презентации с 10 по 22) и собирают простейшего робота)

*Учитель:* Наш робот сконструирован. Теперь вспомним, что же такое робот?

### **(Слайд 23)**

**Робот** – автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, *которое действует по заранее заложенной программе.*

Сейчас мы и займемся программированием нашего робота при помощи задания внутренних команд.

Программирование робота.

#### **Рефлексия.**

- Что нового вы узнали на занятии?
- Из каких деталей мы собирали наших роботов?
- Что такое робот? (автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложенной программе).
- Где мы встречаемся с роботами? (в быту, на производстве, в медицине и т.д.)
- Для чего нужны роботы? (для облегчения труда людей, выполнения опасных работ, работ, требующих особой точности).
- Понравилось вам наше занятие?
- Приходите к нам в Центр технического творчества

#### **План работы над роботом**

##### **1. Подготовьтесь**

- Ознакомьтесь с материалами для учащихся в приложении LEGO® Education SPIKE™.

##### **2. Участвуйте (5 мин.)**

- Используйте идеи из раздела "Зажги дискуссию" ниже, чтобы вовлечь своих учеников в обсуждение, связанное с этим уроком.
- Используйте видео для объяснения урока.

##### **3. Исследуйте (25 мин.)**

2. Разбейте учеников на пары и постройте модель хоппера.
3. Попросите их воспроизвести программу, чтобы увидеть, как движется хоппер.
4. Попросите их создать прототипы новых ног, чтобы тело хоппера быстрее двигалось вперед. Подчеркните, что они не могут использовать колеса для передвижения.

##### **4. Объясните (5 мин.)**

- Проведите дискуссию, попросив учащихся описать методы, которые они использовали, чтобы улучшить движение своего хоппера.

##### **5. Разработка (10 мин.)**

- Подготовьте тестовую трассу, установив линии старта и финиша с помощью кубиков LEGO.
- Дайте командам 5 минут, чтобы протестировать и улучшить свои модели перед финальной гонкой.

- Если позволяет время, предложите им придать своим хопперам характер, добавив кирпичи и другие материалы со всего класса. Они также могут класть кирпичи на испытательную дорожку, создавая неровную поверхность, по которой труднее ходить.
- Не забудьте оставить немного времени для уборки.

## **6. Оцените**

- Дайте отзыв об успеваемости каждого ученика.
- Вы можете использовать предоставленные рубрики оценки, чтобы упростить процесс.

## **Разжечь дискуссию**

Начните обсуждение создания прототипов, задав соответствующие вопросы, такие как:

- Что такое прототип?
- В чем преимущество наличия нескольких вариантов решения?
- Как вы обычно генерируете идеи перед их прототипированием?
- Вы когда-нибудь создавали прототип идеи? Как ты это сделал?

Попросите своих учеников посмотреть это видео, чтобы увидеть, что они собираются делать.

## **Создавайте оригинальные решения**

Существует практически бесконечное количество решений этой проблемы, и этот урок дает вашим ученикам возможность по-настоящему мыслить нестандартно. Как только они решат, что нашли лучшее решение, предложите им найти другое.

## **Гонка против учителя**

Бросьте вызов своим ученикам, чтобы обогнать вашего кузнечика! Используйте этот пример, чтобы продемонстрировать, как ваши ученики могут создавать ловкие ноги и придавать характер своим хопперам. Предложите элементы для дальнейшего изучения, такие как:

- Длина ног или шага
- Скорость двигателя
- Поверхность для ходьбы (на гладкой поверхности стола меньше трения)

## **Советы по кодированию**

### **Основная программа**

### **Дифференциация**

### **Упростите этот урок:**

- Изучение генерации идей с использованием *идей*, урок *LEGO Way*

### **Поднимите этот урок на новый уровень:**

- Сделайте тестовую трассу неровной, добавив незакрепленные кирпичи между линией старта и финиша (изменение критериев для гонки)
- Включение дополнительных предметов по математике или языковым искусствам

## **Возможности оценки**

### **Контрольный список наблюдений за учителем**

Создайте масштаб, соответствующий вашим потребностям, например:

1. Частично выполнено
2. Полностью выполнено
3. Перевыполнено

Используйте следующие критерии успеха для оценки прогресса ваших учеников:

- Учащиеся могут описать проблему, которую они пытаются решить.
- Учащиеся выдвинули различные идеи для решения проблемы.
- Учащиеся разработали, пусть и не работающие, несколько решений проблемы.

### **Самооценка**

Попросите каждого ученика выбрать кирпич, который, по его мнению, лучше всего отражает его производительность.

- Синий: я создал прототип одного функционирующего набора ног.
- Желтый: я создал прототип двух или более функционирующих пар ног.
- Вайолет: Я несколько раз модифицировала свои прототипы и улучшила эффективность моего хоппера.

### **Оценка со стороны коллег**

Поощряйте своих учеников делиться отзывами с другими:

- Попросите одного ученика оценить производительность другого, используя шкалу цветных кирпичей выше.
- Попросите их предоставить конструктивную обратную связь друг другу, чтобы они могли улучшить результаты своей группы на следующем уроке.

### **Расширение языковых навыков**

Для развития языковых навыков:

1. Попросите ваших учеников подготовить презентацию о биомиметике.
2. Попросите их описать, как их хоппер имитирует движения животного.

*Примечание: Это займет больше времени.*

### **Расширение математики**

Для развития математических навыков:

- Попросите учеников определить скорость своего хоппера в см/сек (или в / сек).
- Попросите их составить это уравнение для своего хоппера:  
$$\text{Пройденное расстояние} = \text{Скорость} * \text{Время}$$
- Попросите их предсказать расстояние, которое их хоппер преодолеет за 8, 16 и 24 секунды.

*Примечание: Это займет больше времени.*

### **Карьерные связи**

Учащимся, которым понравился этот урок, может быть интересно изучить эти карьерные пути:

- Производство и проектирование (предварительное проектирование)
- Медиа и коммуникационные искусства (цифровые медиа)
- Транспорт (автомобильные технологии)

**Анализ проведенной работы.** Подведение итогов занятия. Саморефлексия.



### 3.3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ ДОД  
«Судакский ЦДЮТ»  
городского округа Судак  
Е.Г. Потехина  
\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г.

| № п/п | Тема, раздел программы.<br>Содержание работы на каждое занятие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во часов | Календарные<br>сроки<br>выполнения | Коррекция |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|-----------|
|       | Инструктаж по ТБ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1            |                                    |           |
|       | Тема 1. Повторение. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3            |                                    |           |
|       | Тема 2. Знакомство с языком RobotC:<br>Знакомство с языком RobotC.<br>Вывод на экран.<br>Управление моторами. Встроенные энкодеры.<br>Графика на экране контроллера.<br>Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран.<br>Подпрограммы: функции с параметрами.<br>Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни».<br>Массивы. Запоминание положений энкодера.<br>Параллельные задачи.<br>Воспроизведение положений энкодера.<br>Операции с файлами.<br>Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение.<br>Множественный выбор. Конечный автомат. | 12           |                                    |           |
|       | Тема 3. Применение регуляторов:<br>Применение регуляторов (задачи стабилизации, поиска объекта, движение по заданному пути).<br>Следование за объектом.<br>Следование по линии.<br>Следование вдоль стенки.<br>Управление положением                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12           |                                    |           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|  | серводвигателей.<br>Перемещение манипулятора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |  |  |
|  | <p>Тема 4. Элементы теории автоматического управления:</p> <p>Элементы ТАУ (релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор, дифференциальный регулятор, кубический регулятор, плавающие коэффициенты, периодическая синхронизация, фильтры)</p> <p>Релейный многопозиционный регулятор.</p> <p>Пропорциональный регулятор.</p> <p>Пропорционально-дифференциальный регулятор.</p> <p>Стабилизация скоростного робота на линии.</p> <p>Фильтры первого рода.</p> <p>Движение робота вдоль стенки.</p> <p>Движение по линии с двумя датчиками.</p> <p>Кубический регулятор.</p> <p>Преодоление резких поворотов.</p> <p>Плавающие коэффициенты.</p> <p>Гонки по линии.</p> <p>Периодическая синхронизация двигателей.</p> <p>Шестиногий шагающий робот.</p> <p>ПИД-регулятор.</p> | 16 |  |  |
|  | <p>Тема 5. Роботы-андроиды:</p> <p>Роботы-андроиды (построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков)</p> <p>Шлагбаум.</p> <p>Мини-манипулятор.</p> <p>Серво постоянного вращения.</p> <p>Колесный робот в лабиринте.</p> <p>Мини-андроид.</p> <p>Робот-собачка.</p> <p>Робот-гусеница.</p> <p>Трехпальцевый манипулятор.</p> <p>Роботы-пауки.</p> <p>Роботы-андроиды.</p> <p>Редактор движений.</p> <p>Удаленное управление по bluetooth.</p> <p>Взаимодействие роботов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12 |  |  |
|  | <p>Тема 6. Трехмерное моделирование:</p> <p>Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)</p> <p>Проекция и трехмерное изображение.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4  |  |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|  | Создание руководства по сборке.<br>Ключевые точки.<br>Создание отчета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |  |  |
|  | Тема 7. Решение инженерных задач:<br>Решение инженерных задач (Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.)<br>Стабилизация перевернутого маятника на тележке.<br>Исследование динамики робота-сигвея.<br>Постановка робота-автомобиля в гараж.<br>Оптимальная парковка робота-автомобиля.<br>Ориентация робота на местности.<br>Построение карты.<br>Погоня: лев и антилопа. | 16 |  |  |
|  | Тема 8. Знакомство с языком Си для роботов:<br>Знакомство с языком Си (Изучение различных сред с языком программирования Си для микроконтроллеров.)<br>Структура программы.<br>Команды управления движением.<br>Работа с датчиками.<br>Ветвления и циклы.<br>Переменные.<br>Подпрограммы.<br>Массивы данных.                                                                                                                         | 16 |  |  |
|  | Тема 9. Сетевое взаимодействие роботов:<br>Сетевое взаимодействие роботов (Устойчивая передача данных, распределенные системы, коллективное взаимодействие.)<br>Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth.<br>Распределенные системы.<br>Коллективное поведение.                                                                                                                                                                | 12 |  |  |
|  | Тема 10. Основы технического зрения:<br>Основы технического зрения (использование бортовой и беспроводной веб-камеры)<br>Поиск объектов.<br>Слежение за объектом.<br>Следование по линии.<br>Передача изображения.<br>Управление с компьютера.                                                                                                                                                                                       | 8  |  |  |
|  | Тема 11. Игры роботов:<br>Игры роботов (Футбол: командные игры с использованием инфракрасного мяча и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8  |  |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|  | <p>других вспомогательных устройств.<br/>         Программирование коллективного поведения и удаленного управления.<br/>         Простейший искусственный интеллект.<br/>         Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)<br/>         Автономный футбол с инфракрасным мячом.<br/>         Теннис роботов.<br/>         Футбол роботов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |  |  |
|  | <p>Тема 12. Состязания роботов:<br/>         Состязания роботов (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров)<br/>         Интеллектуальное Сумо.<br/>         Кегельринг-макро.<br/>         Следование по линии.<br/>         Лабиринт.<br/>         Слалом.<br/>         Дорога-2.<br/>         Эстафета.<br/>         Лестница.<br/>         Канат.<br/>         Инверсная линия.<br/>         Гонки шагающих роботов.<br/>         Линия-профи.<br/>         Гонки балансирующих роботов-сигвеев.<br/>         Международные состязания роботов (по правилам организаторов).<br/>         Танцы роботов-андроидов.<br/>         Полоса препятствий для андроидов.</p> | 16 |  |  |
|  | <p>Тема 13. Творческие проекты:<br/>         Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.)<br/>         Человекоподобные роботы.<br/>         Роботы-помощники человека.<br/>         Роботизированные комплексы.<br/>         Охранные системы.<br/>         Защита окружающей среды.<br/>         Роботы и искусство.<br/>         Роботы и туризм.<br/>         Правила дорожного движения.<br/>         Роботы и космос.<br/>         Социальные роботы.<br/>         Свободные темы.</p>                                                                                                                                                                                   | 6  |  |  |

|  |              |            |  |  |
|--|--------------|------------|--|--|
|  | Зачет        | 2          |  |  |
|  | <b>Всего</b> | <b>144</b> |  |  |

### 3.4. ЛИСТ КОРРЕКТИРОВКИ

**Лист корректировки дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы  
объединения «Робототехника»**

[illegible]

### 3.5. ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ ДОД  
«Судакский ЦДЮТ»  
городского округа Судак  
Е.Г. Потехина  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПЛАН**  
**воспитательной работы объединения «Робототехника»**  
**на \_\_\_\_\_ учебный год**

| №<br>п/п | Направленность                        | Мероприятие                                                                                     | Срок<br>проведения<br>(месяц) | Отметка о<br>выполнении |
|----------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1        | Гражданское воспитание                | Подготовка и участие в мероприятиях, посвященных Дню города Судака                              | Сентябрь                      |                         |
| 2        | Профессиональное воспитание           | Акция «Спасибо учителю!»                                                                        | Октябрь                       |                         |
| 3        | Гражданское воспитание                | Концертная программа «День народного единства – праздник всей страны!»                          | Ноябрь                        |                         |
| 4        | Семейное воспитание                   | Мероприятие, посвященное Дню матери                                                             | Ноябрь                        |                         |
| 5        | Правовое воспитание                   | Квест на знание государственной символики, приуроченный ко Дню Конституции Российской Федерации | Декабрь                       |                         |
| 6        | Художественно-эстетическое воспитание | Участие воспитанников в украшении кабинета к Новому году                                        | Декабрь                       |                         |
| 7        | Духовно-нравственное воспитание       | Участие в мероприятиях, посвященных празднику Рождество                                         | Январь                        |                         |
| 8        | Патриотическое воспитание             | Акция «Письмо солдату»                                                                          | Февраль                       |                         |
| 9        | Семейное воспитание                   | Концертная программа «Мама – первое слово»                                                      | Март                          |                         |

|    |                                |                                                                                                                |        |  |
|----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| 10 | Гражданское воспитание         | День воссоединения<br>Крыма с Россией.<br>Участие в праздничных<br>мероприятиях                                | Март   |  |
| 11 | Патриотическое воспитание      | «Судак в годы Великой<br>Отечественной войны»:<br>Освобождение Судака<br>от немецко-фашистских<br>захватчиков» | Апрель |  |
| 12 | Экологическое воспитание       | Экологическая акция<br>«Очистим планету<br>от мусора»                                                          | Апрель |  |
| 13 | Здоровьесберегающее воспитание | Спортивно-<br>развлекательная<br>программа<br>«Здоровое поколение»                                             | Апрель |  |
| 14 | Патриотическое воспитание      | «Марафон Победы»                                                                                               | Май    |  |
| 15 | Гражданское воспитание         | Участие в концертно-<br>игровой программе,<br>посвященной<br>Международному Дню<br>защиты детей                | Июнь   |  |

*Руководитель объединения* \_\_\_\_\_ *А.Г. Подорожко*  
(подпись)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

"Судакский ЦДЮТ" Городского Округа Судак, МБОУ ДОД, Потехина Елена  
Геннадьевна

24.02.24 12:55  
(MSK)

Простая подпись