

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Утверждаю:

Директор ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ

Галова Т.М.

22 мая 2024 года



Согласовано:

Методический совет

от 22 мая 2024 года

Протокол № 15/06-10

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст обучающихся: 12 -16 лет

Срок реализации: 2 года, 136 часов

Автор-составитель, исполнитель:

Гусев Михаил Евгеньевич,

педагог дополнительного

образования

г. Ярославль

2024 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.1. Цель и задачи.....	5
1.2. Ожидаемые результаты	5
1.3. Особенности организации образовательного процесса	6
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	8
2.1. Первый год обучения.....	8
2.2. Второй год обучения	10
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	12
4.1. Первый год обучения.....	12
4.2. Второй год обучения	12
5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	13
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	14
6.1. Методическое обеспечение.....	14
4.2. Материально-техническое обеспечение	14
7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	15
8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	18
8.1. Нормативно-правовые документы	18
8.2. Информационные источники для педагогов и обучающихся.....	19

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативные документы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 25.12.2023);
- Федеральным Законом от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р;
- санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными Главным государственным санитарным врачом РФ от 28 сентября 2020 года № 28;
- методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242);
- государственной программой РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года № 1642 (с изменениями на 28 января 2021 года);
- стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной постановлением Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р;
- приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- распоряжением Министерства просвещения РФ от 25 декабря 2019 года № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»;
- приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Краткое описание программы

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет **техническую направленность** и ориентирована на создание и программирование роботизированных действующих моделей технических устройств. При этом проходит полный цикл создания от идеи до конечного продукта.

Программа предполагает создание условий для развития образного мышления, креативности, технического мышления, представления об окружающем мире, его

технических особенностях и научно-технических революциях в обществе. Позволяет совершенствовать мелкую моторику рук обучающихся, создаёт условия для совершенствования коммуникативных, регулятивных, познавательных и личностных универсальных учебных действий.

Программа ориентирована на обучающихся, желающих изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств. В процессе обучения ребята познакомятся с технической терминологией, историей развития машин и механизмов, роботизированных устройств, с основами радиоэлектроники и программирования.

Вид программы: модифицированная.

Категория обучающихся

Программа предполагает обучение детей в возрасте от 12 до 16 лет (5-10 классы общеобразовательной школы) МОУ «Иванищевская средняя школа» Ярославского муниципального района.

Актуальность программы

В последние двадцать лет в Ярославской области и в Российской Федерации в целом ежегодно уменьшался спрос на технические и инженерные специальности. Выпускники общеобразовательных школ стремились получить обслуживающие специальности, связанные с экономической и юридической деятельностью. Это привело к национальному дефициту специалистов технической направленности в целом и инженеров в частности. Программа создаёт условия для повышения мотивации к изучению общетехнических дисциплин у детей школьного возраста путём создания действующих роботизированных игрушек своими руками. Кроме того, современный уровень развития техники требует квалификации будущих специалистов в области автоматизации и программирования автономных устройств и автоматов. Программа позволяет провести отбор наиболее способных детей и направить их дальнейшее развитие в сферу общетехнических дисциплин, что несомненно повысит научно-технический потенциал нашей страны в будущем.

Новизна программы

В целом тематика программы не является новой. Новизна заключается в подборе содержания занятий и изготовления моделей. Большая часть изготавливаемых моделей разработана автором программы, включая методическое сопровождение к ним.

Отличительные особенности программы

Программа разработана под конкретную группу детей, обучающихся в сельской местности. У данных детей очень незначительная возможность выбора для занятий в объединениях дополнительного образования, но высокая потребность в таких занятиях. Дети, занимающиеся по данной программе, имеют разный уровень способностей, знаний и умений. В программе предполагается как индивидуальная, так и групповая (в том числе проектная) деятельность.

Педагогическая целесообразность программы

При обучении по данной программе создаются условия для развития универсальных учебных действий. В ходе занятий обучающиеся получают личный опыт конструирования, моделирования и создания различных технических устройств, проходят через победы и неудачи, ставят цели и добиваются их реализации. Организуют собственную среду для работы над проектами. Работая в коллективе, ребята ставят перед собой необходимость договариваться о регламенте совместной деятельности.

1.1. Цель и задачи

Цель: Формирование технических, познавательных и творческих способностей обучающихся и развитие мотивации к изучению технических наук посредством их личного участия в создании действующих моделей различных автоматических устройств.

Задачи:

Обучающие:

- обучить технике безопасности при работе с робототехническими конструкторами и компьютерной техникой, правилам организации рабочего места;
- познакомить с основной технической терминологией, необходимой для разработки механизма от идей до модели;
- познакомить с историей развития робототехники и основными принципами действия робототехнических устройств;
- обучить основам конструирования робототехнических устройств;
- ознакомить с основными понятиями электротехники и схемотехники;
- обучить методам автоматического управления техническими устройствами;
- обучить основам программирования контроллеров Ардуино;
- обучить принципам и правилам проектной деятельности.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям и изучению технических дисциплин;
- развивать мелкую моторику рук обучающихся;
- развивать конструкторские способности, техническое и образно-пространственное мышление, творческие способности обучающихся;
- развивать коммуникативные умения обучающихся.

Воспитательные:

формулируются на основании «Рабочей программы воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

1.2. Ожидаемые результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны **знать**:

- технику безопасности при работе с робототехническими конструкторами и компьютерной техникой, правила организации рабочего места
- значения терминов: инженер, конструирование, автомат, робот, электроника, резистор, транзистор, диод, светодиод и др. элементы радиоэлектроники, различные датчики, печатная плата, электрическая схема, программа, электродвигатель, дифференциал, передача, радиоволна, звук и др. физические термины;
- историю развития робототехники;
- эффективность и конструктивные особенности различных способов соединения деталей роботов;
- принципы движения и автоматического управления моделями или любыми автоматическими устройствами;
- принципы программного управления роботом;

- основные понятия электротехники;
- основы программирования контроллеров Ардуино;
- основы проектной деятельности.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности, организовывать рабочее место;
- моделировать, конструировать и собирать робототехнические устройства;
- проводить испытания и оценивать качество изготовленной модели;
- программировать контроллеры «Ардуино» для выполнения различных задач.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему аспекту являются:

- устойчивый интерес к занятиям техническим творчеством,
- положительная динамика развития конструкторских способностей, технического и образно-пространственного мышления обучающихся;
- развитие коммуникативных умений обучающихся, способность продуктивно работать в группе, сотрудничать с другими обучающимися;
- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в проектной деятельности;
- активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня.

Ожидаемые результаты обучающихся по воспитательному аспекту формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг».

формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг».

К концу освоения образовательной программы обучающийся будет демонстрировать сформированные уровни:

- духовно-нравственных ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- мотивации к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

1.3. Особенности организации образовательного процесса

Срок реализации программы

Программа реализуется в течение 2-х лет, 136 академических часов, 68 часов в учебный год при 34-х недельном учебном цикле.

Режим реализации

Программа предполагает обучение детей в режиме одно занятие в неделю по два академических часа 45 минут с перерывом 15 минут для каждого года обучения

Возраст обучающихся

Программа предполагает обучение детей в возрасте от 12 до 16 лет (5- 10 классы общеобразовательной школы).

Особенности комплектования групп и количественный состав

Группы комплектуются на базе МОУ «Иванищевская средняя школа» Ярославского муниципального района из обучающихся данного учебного заведения 5-х-10-х классов соответственно, в количестве не более 12 человек в группе.

Группа первого года набирается исключительно из учащихся 5 класса. Группы второго года обучения соответственно из учеников 6-10 классов школы.

Ребята, желающие повторно пройти обучение, могут снова подавать заявления и работать над собственными проектами.

Форма организации деятельности детей

Творческое объединение.

Принципы организации образовательной деятельности

– Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

– Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

– Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

– Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить школьников критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

– Наглядность. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

– Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

– Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся, поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

– Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2.1. Первый год обучения

№	Тема	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Тема 1: «Введение».	2	2
2	Тема 2: «Из чего же, из чего же сделаны наши ... роботы».	7	11
3	Тема 3: «Робот познаёт мир».	11	35
Итого		20	48
		68	

Подробный план занятий

№	Тема
Тема 1: «Введение»	
1	Установочное занятие. ИТБ. Определение структуры объединения и способов взаимодействия между участниками. Выработка плана работы.
2	Практическая работа №1: «Винтовое соединение деталей».
3	Понятия «робот» и «робототехника». Цели и задачи робототехники. Три компонента робота. Примеры современных роботов. Классификация роботов.
4	Практическая работа №2: «Запуск электродвигателя».
Тема 2: «Из чего же, из чего же сделаны наши ... роботы»	
5	Основные компоненты мобильного робота.
6	Практическая работа №3.1: «Двухколёсная платформа» (крепление деталей).
7	Особенности работы электродвигателей.
8	Практическая работа №3.2: «Двухколёсная платформа» (подключение двигателей).
9	Центр тяжести робота и как он влияет на движение.
10	Практическая работа №3.3: «Двухколёсная платформа» (балансировка и соревнования).
11	Электрический ток (общее представление). Электрические сигналы. Напряжение (общее представление).
12	Управление двигателями. Практическая работа №4: «Драйвер двигателей».
13	Четырёхколёсные роботы.
14	Практическая работа №5.1: «Четырёхколёсный робот» (Соединение деталей).
15	Практическая работа №5.2: «Четырёхколёсный робот» (Подключение двигателей).
16	Практическая работа №5.3: «Четырёхколёсный робот» (соревнования).
17	Контроллер.
18	Практическая работа №6: «Установка и подключение контроллера».
19	Знакомство со средой программирования arduino IDE.
20-22	Практическая работа №7: «Управление роботом через готовую программу».
Тема 3: «Робот познаёт мир»	
23	Позиционирование робота в пространстве. Энкодер.
24	Практическая работа №8.1: «Сборка энкодера».
25	Практическая работа №8.2: «Программирование энкодера по образцу».

26	Практическая работа №8.3: «Обработка сигналов энкодера. Движение по энкодеру».
27-28	Практическая работа №8.4: «Соревнования».
29	Датчики линии.
30	Практическая работа №9.1: «Движение по линии» (Установка и подключение датчиков).
31	Практическая работа №9.2: «Движение по линии» (Программирование по образцу).
32	Практическая работа №9.3: «Движение по линии» (Калибровка).
33	Практическая работа №9.4: «Движение по линии» (Настройка).
34	Практическая работа №9.5: «Движение по линии» (Соревнования).
35	Ультразвуковой дальномер.
36	Практическая работа №10.1: «Дальномер» (Установка и подключение).
37	Практическая работа №10.2: «Дальномер» (Программирование по образцу).
38	Практическая работа №10.3: «Дальномер» (Остановка перед препятствием).
39	Практическая работа №10.4: «Дальномер» (Объезд препятствия).
40	Практическая работа №10.5: «Дальномер» (Соревнования).
41	Серводвигатели.
42	Практическая работа №11.1: «Бульдозер» (Установка ножа).
43	Практическая работа №11.2: «Бульдозер» (Программирование по образцу).
44	Практическая работа №11.3: «Бульдозер» (Соревнования).
45	Манипуляторы. Зубчатая передача.
46	Практическая работа №12.1: «Клешня» (Установка клешни).
47	Практическая работа №12.2: «Клешня» (Программирование по образцу).
48	Практическая работа №12.3: «Клешня» (Соревнования).
49	Редуктор.
50	Практическая работа №13.1: «Робот – тягач» (Сборка платформы).
51	Практическая работа №13.2: «Робот – тягач» (Программирование по образцу).
52	Практическая работа №13.3: «Робот – тягач» (Соревнования).
53	Дистанционное управление роботом через блютуз с телефона.
54	Практическая работа №14.1: «Робофутбол» (Подключение датчика и программирование по образцу).
55-56	Практическая работа №14.2: «Робофутбол» (Игра).
57	Гусеничные роботы.
58	Форма и способы соединения треков. Форма гусениц.
59	Практическая работа №15.1: «Гусеничная платформа» (Сборка ходовой).
60	Практическая работа №15.2: «Гусеничная платформа» (Установка и подключение двигателей).
61	Практическая работа №15.3: «Гусеничная платформа» (Установка и подключение датчиков).
62	Практическая работа №15.4: «Гусеничная платформа» (Соревнования).
63	Практическая работа №16.1: «Робот - вездеход» (Выбор и сборка платформы).
64	Практическая работа №16.2: «Робот - вездеход» (Программирование).
65	Практическая работа №16.3: «Робот - вездеход» (Настройка).
66	Практическая работа №16.4: «Робот - вездеход» (Соревнования).
67-68	Подведение итогов за год.

2.2. Второй год обучения

№	Тема	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Тема 1: «Введение».	2	0
2	Тема 2: «Программное управление роботами».	18	31
3	Тема 3: «Основы электротехники».	8	9
Итого		28	40
		68	

Подробный план занятий

Тема 1: «Введение»	
1	Установочное занятие. ИТБ.
2	Выработка плана работы.
Тема 2: «Программное управление роботами»	
3	Основы программирования микроконтроллеров Ардуино. Среда программирования.
4	Структура программы.
5	Понятие аналогового сигнала.
6	Понятие цифрового сигнала.
7	Основные процедуры движения: вперёд, назад, вправо, влево.
8	Практическая работа №1: «Фигурное вождение».
9	Команда условного перехода (ветвление).
10	Программирование цифрового датчика линии.
11	Практическая работа №2.1: «Движение по линии» (Написание кода).
12	Практическая работа №2.2: «Движение по линии» (Настройка на стенде).
13	Практическая работа №2.3: «Движение по линии» (Настройка на трассе).
14	Практическая работа №2.4: «Движение по линии» (Соревнования).
15	Программирование аналогового датчика линии.
16	ПИД регулятор.
17	Практическая работа №3.1: «ПИД регулятор» (Написание кода).
18	Практическая работа №3.2: «ПИД регулятор» (Настройка на стенде).
19	Практическая работа №3.3: «ПИД регулятор» (Настройка на трассе).
20	Практическая работа №3.4: «ПИД регулятор» (Соревнования).
21	Программные счётчики.
22	Практическая работа №4.1: «Перекрёстки» (Написание кода).
23	Практическая работа №4.2: «Перекрёстки» (Настройка).
24	Практическая работа №4.3: «Перекрёстки» (Соревнования).
25	Программирование ультразвукового датчика расстояния. Измерение расстояния. Работа с библиотекой «Ultrasonic».
26	Практическая работа №5: «Измерение расстояний ультразвуковым датчиком».
27	Практическая работа №6.1: «Линия с препятствием» (Написание кода).
28	Практическая работа №6.2: «Линия с препятствием» (Настройка и испытания).
29	Практическая работа №6.3: «Робот – обходит препятствия» (Соревнования).
30	Циклы.

31	Различные циклические конструкции.
32	Проблемы ориентирования робота в пространстве. Энкодер. Гироскоп.
33	Программирование энкодера.
34	Практическая работа №7.1: «Лабиринтоход» (Сборка платформы).
35	Практическая работа №7.2: «Лабиринтоход» (Сборка электрической части).
36	Практическая работа №7.3: «Лабиринтоход» (Программирование).
37	Практическая работа №7.4: «Лабиринтоход» (Программирование).
38	Практическая работа №7.5: «Лабиринтоход» (Настройка и испытание).
39	Практическая работа №7.6: «Лабиринтоход» (Соревнования).
40	Программирование серводвигателей. Библиотека «Ultrasonic».
41	Практическая работа №8: «Серводвигатели» (Написание кода).
42	Конструкция и способы управления манипулятором.
43	Практическая работа №9.1: «Манипулятор» (Сборка платформы).
44	Практическая работа №9.2: «Манипулятор» (Сборка стрелы манипулятора).
45	Практическая работа №9.3: «Манипулятор» (Сборка электрической части).
46	Практическая работа №9.4: «Манипулятор» (Программирование).
47	Практическая работа №9.5: «Манипулятор» (Соревнования).
48	Программирование датчика цвета.
49	Практическая работа №10.1: «Сортировщик» (Доработка конструкции манипулятора).
50	Практическая работа №10.2: «Сортировщик» (Программирование).
51	Практическая работа №10.3: «Сортировщик» (Соревнования).
Тема 3: «Основы электротехники»	
52	Электрические цепи. Условные обозначения элементов цепи. Внешний вид основных элементов электрической цепи.
53	Главные параметры электрических цепей. Напряжение. Сила тока. Электрическое сопротивление.
54	Практическая работа №11: «Сборка цепи для свечения светодиода».
55	Мультиметр. Измерение параметров электрической цепи и её компонентов.
56	Практическая работа №12: «Изменение электрических параметров цепи со светодиодом».
57	Практическая работа №13: «Подключение нескольких светодиодов параллельно и последовательно».
58	Практическая работа №14.1: «Тактовая кнопка».
59	Практическая работа №14.2: «Азбука Морзе».
60	Плавное изменение силы тока. Потенциометр.
61	Практическая работа №15: «Регулирование силы свечения светодиода».
62	Транзистор и его применение.
63	Практическая работа №16: «Исследование работы транзистора».
64	Фоторезистор.
65	Практическая работа №17: «Исследование работы Фоторезистора».
66	Терморезистор.
67	Практическая работа №18: «Автомат регулирования температуры».
68	Подведение итогов за год.

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало занятий – 2 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

№	Год обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1.	Первый	34	34	68	1 раз в неделю по 2 ак. часа
2.	Второй	34	34	68	1 раз в неделю по 2 ак. часа

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Первый год обучения

Тема 1: «Введение». Дети знакомятся с планом занятий на год, вносят свои предложения и дополнения. Получают инструкции по технике безопасности. Узнают общие понятия робототехники, получают представление о целях и задачах робототехники. Смотрят и обсуждают примеры современных робототехнических систем и роботов.

Тема 2: «Из чего же, из чего же сделаны наши ... роботы». В данной теме изучаются все основные простые механизмы, собираются их модели и исследуются свойства. Проверяется эффективность и конструктивные особенности различных способов соединения деталей, в том числе движущихся. На базе конструктора собираются и изучаются особенности движения и маневрирования одноосных и двухосных платформ.

Тема 3: «Робот познаёт мир». Происходит знакомство с многообразием различных датчиков и сенсоров: датчик линии, энкодер, ультразвуковой и лазерный дальномеры, серводвигатель, датчик касания, датчик цвета, радиоуправление. На данном этапе учащиеся не пишут самостоятельно программы, но меняют параметры уже готовых, постепенно привыкая к программной среде. Задачей на данном этапе является познакомить ребят как можно с большим количеством разнообразных конструкций роботов.

4.2. Второй год обучения

Тема 1: «Введение». Дети знакомятся с планом занятий на год, вносят свои предложения и дополнения. Получают инструкции по технике безопасности.

Тема 2: «Программное управление роботами». Основы программирования микроконтроллеров Ардуино. Среда программирования. Структура программы. Основные конструкции программирования. Работа с датчиками: касания, линии, цвета, расстояния. Применение знаний на практике путём создания программ для четырёхколёсной платформы: движение по линии с препятствиями, манипулятор, движение в лабиринте.

Тема 3: «Основы электротехники». Вводятся определения основных терминов электротехники: электрический ток, напряжение, сила тока, электрическое сопротивление, действие тока, электрическая цепь и её компоненты. Изучается монтажная макетная плата и способы работы с ней. Изучаются элементы электрических цепей: светодиод, аккумулятор или гальваническая батарея, тактовая кнопка, резистор, потенциометр, фоторезистор, терморезистор, транзистор и конденсатор. Происходит обучение методам измерения параметров электрической цепи с помощью мультиметра. Вводится понятие о логическом нуле и единице и способах каскадного усиления электрического сигнала. Собираются и исследуются характеристики устройств: регулятор мощности, регулятор температуры, драйвер электродвигателя.

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа в объединении ведется согласно целям и задачам «Рабочей программы воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг» и календарному графику воспитательной работы.

Общей **целью воспитания** ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ является приобщение обучающихся к российским традиционным духовно-нравственным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, а также создание условия для гармоничного вхождения обучающихся в социальную и профессиональную среды.

Достижению поставленной общей цели воспитания будут следующие **задачи**:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Календарный график воспитательной работы составляется ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ самостоятельно на каждый учебный год и утверждается приказом директора.

Анализ организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы осуществляется по выбранным самой организацией направлениям и проводится с целью выявления достижения поставленных воспитательных цели и задач.

Анализ осуществляется ежегодно силами самой образовательной организации.

Основными направлениями анализа, организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы являются результаты патриотического воспитания, социализации, самореализации, профориентации и профессионального самоопределения обучающихся ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Критерием, на основе которого осуществляется данный анализ, является динамика личностного развития каждого обучающегося ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Осуществляется анализ педагогами дополнительного образования совместно с заместителем директора по учебно-воспитательной работе с последующим обсуждением результатов на педагогическом совете.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

6.1. Методическое обеспечение

Методы и формы организации образовательного процесса:

Пассивные: демонстрация, лекция, зачёт.

Активные: практическая работа, беседа, индивидуальная работа.

Интерактивные: групповая работа, соревнование и конкурс, проект, защита проекта.

Технологии: критического мышления, ТРИЗ, проектная деятельность.

Алгоритмы: актуализация, поэтапное повторение действий, точная реализация, творческая реализация замысла.

4.2. Материально-техническое обеспечение

- Мультимедийная доска;
- Проектор;
- Компьютеры;
- Бумага для принтера А4;
- Ватман или чертёжная бумага;
- Карандаши простые;
- Линейки;
- Циркули;
- Конструктор робототехнический от mBlock;
- Радиоконструктор от Эвольвектор;
- Конструктор робототехнический от Эвольвектор.

7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- выставка работ;
- соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Оценка результатов

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов:

Итоги отслеживания уровня развития умений и навыков обучающихся в объединении «Робототехника»

№	Фамилия, Имя обучающегося	Уровень развития умений и навыков					
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы		Уровень навыков сборки робота		Уровень навыков создания простейших программ	
	...	начало обучения	май	начало обучения	май	начало обучения	май

X – не завершил обучение,

0 – нет навыка,

1 – минимальные умения,

2 – есть устойчивые навыки,

3 – навыки развиты в достаточной степени,

4 – уровень самостоятельного применения навыков в стандартной ситуации,

5 – уровень самостоятельного применения навыков в нестандартной ситуации.

Формы отслеживания и контроля развивающих результатов:

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- оценка динамики развития конструкторских способностей, технического и образно-пространственного мышления обучающихся с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в различных выставках, соревнованиях, проектах;
- оценка степени участия и активности обучающегося в проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности.

Задачи воспитания отслеживаются с помощью критериев, показателей и методов контроля, представленных в таблице (задачи представлены на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»).

Задачи	Критерий	Показатели	Методы контроля
Сформировать у обучающихся духовно-нравственные ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.	Уровень сформированности у обучающихся духовно-нравственных ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины	Высокий – обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Средний – обладает частично сформированной системой патриотических ценностей; в ряде ситуаций демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Низкий – не обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; не демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)
Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей	Уровень сформированности у обучающихся внутренней позиции личности по отношению к окружающей	Высокий – демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества, через активную включенность в социальное взаимодействие.	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)

социальной действительности.	социальной действительности	Средний – готов демонстрировать способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества. Низкий – не демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.	
Формировать мотивацию к профессиональному у самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.	Уровень сформированности профессионального самоопределения обучающихся, приобщения к социально-значимой деятельности, демонстрации осмысленного выбора профессии	Высокий – демонстрирует осмысленный выбор профессии, осознает значимость собственного профессионального выбора, видит перспективы профессионального развития в будущем. Средний – демонстрирует выбор профессии, основанный на собственных интересах в настоящий момент, понимает потенциальную значимость собственного профессионального выбора. Низкий – профессионально не самоопределился, не осознает значимость профессионального выбора для себя, не видит перспективы профессионального развития в будущем.	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)

8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

8.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года // КонсультантПлюс: [сайт]. – 2024. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 17.05.2024).
2. Федеральный Закон от 31 июля 2020 года. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310075> (дата обращения: 17.05.2024).
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/> (дата обращения: 20.05.2024).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/> (дата обращения: 20.05.2024).
5. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/75093644/> (дата обращения: 20.05.2024).
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242) // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/71274844/> (дата обращения: 20.05.2024).
7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации № 1642 от 26 декабря 2017 года (с изменениями на 28 января 2021 года) // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/71848426/> (дата обращения: 20.05.2024).
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (дата обращения: 20.05.2024).
9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201709200016> (дата обращения: 20.05.2024).
10. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 25 декабря 2019 года № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена

опытом между обучающимися» // ЗАКОНЫ, КОДЕКСЫ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: [сайт]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-minprosveshchenija-rossii-ot-25122019-n-r-145-ob-utverzhdanii/> (дата обращения: 20.05.2024).

11. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года № 2036-р «Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 25 апреля 2022 года № 231 «Об утверждении Плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404975641/> (дата обращения: 20.05.2024).
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73078052/> (дата обращения: 20.05.2024).
13. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015> (дата обращения: 17.05.2024).
14. Устав ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества// ГОАУ ДО ЯО Центр детско-юношеского технического творчества: [сайт]. – URL: https://cdutt.edu.yar.ru/dokumenty/ustav_goau_do_yao_tsydyutt_ot_03_09_2018.pdf (дата обращения: 17.05.2024).

8.2. Информационные источники для педагогов и обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. – М: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2020. – 320 с.
2. Беспятова, Н.К. Программа педагога дополнительного образования: от разработки до реализации / Н.К. Беспятова. – М.: Айрис-пресс, 2003. – 176 с.
3. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства / Д. Блум. – СПб: БХВ, 2020. – 544 с.
4. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.
5. Горбачев А.М. От поделки – до модели / А.М. Горбачев. – Н.Новгород: Нижполиграф, 1997. – 400 с.
6. Дубинский И.В. Мы строим модели: альбом / И.В. Дубинский // ЮМК. Лаборатория начального технического моделирования: [сайт]. – URL: http://jmk-project.narod.ru/L-jnr/V/Dubinskiy89_Mu_Strm_Mod/cont.htm (дата обращения: 10.07.2023).
7. Заворотов, В.А. От идеи до модели / В.А. Заворотов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЁЁ Медиа, 2012. – 161 с.
8. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / – Т.Ф. Мирошина. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 157 с.
9. Никулин С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: МАИ, 2004. – 677 с.
10. Огановская Е.Ю. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании / Е.Ю. Огановская, С.В. Гайсина, И.В. Князева. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
11. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino / – СПб: БХВ, 2021. – 560 с.

12. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность / Е.А. Путина // «Дополнительное образование и воспитание». – 2013. – № 6 (164). – С.34-36.
13. Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности: На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. – 2017. – № 8. – С. 22-24.
14. Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. – 2016. – № 4. – С. 32-36.
15. Севастьянов А.М. Волшебство моделей / А.М.Севастьянов. – Н.Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 1997. – 400 с.
16. Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. – 2019. – № 4. – С. 8-16.
17. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 190 с.
18. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.