Комитет образования Администрации города Усть-Илимска
Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр детского творчества»

РАССМОТРЕНА
на заседании методического совета
протокол от 11.03.2026 № 02

УТВЕРЖДЕНА
приказом МАОУ ДО ЦДТ
от 16.03.2026 № 064

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»

Уровень усвоения - базовый
Направленность - техническая
Возраст учащихся – 8-15 лет
Срок реализации – 2 года

Автор программы:
Лушникова Е.В.,
методист МАОУ ДО ЦДТ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 15D6D28A14D452A2BBD05F264F030CA6
Владелец: Баженова Елена Викторовна
Действителен: с 29.09.2025 до 23.12.2026

г. Усть-Илимск – 2026

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – программа «Робототехника») разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 № 882/391 (с последними изменениями от 22.02.2023);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (в последующих редакциях);
- Положением о дополнительной общеразвивающей программе Муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества», утвержденным приказом МАОУ ДО ЦДТ от 30.09.2024 № 266.

Актуальность программы «Робототехника» определена в нормативных правовых документах:

- Распоряжение Правительства Российской Федерации «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» от 31.03.2022 N 678-р;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 года № 122-р «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года».

Наука и производство в Российской Федерации сегодня нуждается в инженерных кадрах, способных решать технологические задачи наиболее оптимальным способом. Для этого уже со школьного возраста у детей необходимо развивать интерес к инженерным проектам. Учащиеся могут научиться основам технического творчества с помощью использования в деятельности по решению различных бытовых, познавательных и научных задачи конструкторов «LEGO MINDSTORMS EV3» и «Arduino». Использование этого оборудования является способом повышения интереса к электронике, механике и программированию.

Содержание программы направлено на приоритетные направления социально-экономического развития региона – развитие технического творчества.

Педагогическая целесообразность программы «Робототехника» заключается в том, в ней объединились классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, учащиеся должны пройти все этапы конструирования. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций. Программа «Робототехника» формирует у учащихся мотивацию к техническому творчеству, готовит учащихся к самостоятельному конструированию LEGO-моделей.

Программа реализуется с применением ***образовательных технологий:*** проектного обучения, игровые, групповой работы, рефлексия, интеллект-карта, информационно-коммуникационные, диагностическая.

Новизна программы «Робототехника» заключается в организации практико-ориентированного образовательного процесса. Каждый учащийся изготавливает свой индивидуальный проект: изучение необходимых теоретических сведений по робототехнике, выполнение монтажных и сборочных работ по изготовлению робототехнических конструкций, публичная презентация. Для выполнения проекта расширяются и совершенствуются знания

учебных предметов: информатики, физики, математики, технологии и др., - формируются универсальные учебные действия.

На 1-м году обучения учащиеся рассматривают разделы программного обеспечения LEGO WEDO и MINDSTORMS EV3. На 2-м год обучения учащиеся выполняют многообразие технических проектов, что представляет простор для детского творчества.

Возрастные и индивидуальные особенности учащихся 8-15 лет

В этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети хотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их. Дети стремятся подражать старшим, поэтому пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров, они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Цель: формирование элементарной системы знаний, умений и навыков в политехническом образовании у учащихся средствами робототехники.

Задачи:

1. Воспитывать у учащихся позитивное ценностное отношение к «Человеку. Творчеству»: интерес к техническому конструированию, программированию, командная работа, ориентирование в перспективных профессиях.

2. Познакомить учащихся с основными терминами конструкторов LEGO WE DO и LEGO MINDSTORMS EV3, программного обеспечения данных конструкторов, историей робототехники. Освоить учащимся алгоритм решения технических задач в процессе конструирования моделей, технологию проектной деятельности.

3. Формировать у учащихся умения и навыки конструирования, проектной деятельности; работы с различными источниками информации и ее обработки, интерпретации и применения; публичной презентации моделей.

Развивать у учащихся логическое и креативное мышление, устойчивую познавательную активность, мыслительные операции и различные виды памяти и внимания.

Планируемые результаты:

Учащиеся будут знать: терминологию, технические сведения, историю робототехники; правила по охране труда; классификацию основных компонентов конструкторов; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторах; основные приемы конструирования роботов, устройство электрических схем, отличия цифровых сигналов от аналоговых.

Учащиеся будут уметь: создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО и Ардуино; создавать компьютерные программы; демонстрировать технические возможности роботов; читать и составлять электрические схемы; анализировать регламенты.

Учащиеся будут иметь опыт: самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования роботов; применения полученных знаний и опыта конструирования с использованием специальных элементов; самостоятельной и групповой работы, конструирования, защиты и презентации технических моделей, написания программ в графическом редакторе, на языках Basic и C, соревнования со сверстниками.

У учащихся получат развитие позитивное отношение к товарищам и взрослым, к окружающему миру; позитивное отношение к самостоятельным занятиям робототехникой.

При освоении программы осуществляется промежуточная аттестация и аттестация учащихся по итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы:

№ п/п	Критерии	Формы аттестации	Год обучения	Периодичность проведения	Механизм отслеживания	Содержание оценки
1	Предметные знания, умения, навыки	Первая промежуточная	1	Третья декада декабря	Тест 1 (Приложение 1)	ВУ - 4-5 правильных ответов. СУ - 3-4 правильных ответов. НУ - 1-2 правильных ответов
		Вторая промежуточная	1	Третья декада мая	Тест 2 (Приложение 2)	
		Третья промежуточная	2	Третья декада декабря	Тест 3 (Приложение 1)	
		Итоговая	2	Третья декада мая	Индивидуальный или групповой творческий проект «Создание моделей» (Приложение 1)	Критерии оценки: 1. Проект завершен в полном объеме. 2. Учащийся выполняет проект самостоятельно. 3. Технологическая последовательность при выполнении проекта, не нарушена. 4. Учащийся успешно применяет знания работы с лего инструментами и материалами. 5. Правила и последовательность конструирования соблюдены. ВУ - соблюдение 5 критериев. СУ - соблюдение 3-4 критериев. НУ - соблюдение 1-2 критериев

Принципы образования: сознательность и доступность; связь теории с практикой; систематичность и последовательность; активность и прочность; учет возрастных и индивидуальных особенностей.

Направленность – техническая.

Образовательные области – интеграция: технология, математика и информатика.

Образовательный уровень - начальный.

Уровень усвоения – общекультурный (базовый).

Ориентация содержания – практическая, профориентационная.

Характер освоения - развивающий.

Адресат – учащиеся 8-15 лет.

Срок освоения – среднесрочная, 2 года (программа реализуется в течение всего учебного года, включая каникулярное время).

Объем программы – 144 ч.: 1 и 2-й г.об. – по 72 ч.

Форма обучения – очная.

Режим занятий – два раза в неделю, 2 ч (2×40 мин, перерыв10 мин).

Количество учащихся в объединении - 11-15.

Принципы комплектования объединения: прием в объединение всех желающих детей (в том числе с ОВЗ и дети-инвалиды) без специального отбора с регистрацией в АИС «Навигатор дополнительного образования детей Иркутской области».

По окончании обучения учащиеся получают свидетельство о дополнительном образовании в МАОУ ДО ЦДТ.

Содержание программы

1 год обучения

Цель: развитие технического мышления у учащихся в конструкторской деятельности робототехники.

Задачи:

1. Продолжить формировать ценностное отношение к «Человеку. Творчеству»: умения выполнять и правильно оценивать результаты собственной деятельности; умения работать в группе, трудолюбие, дисциплинированность, творчество.
2. Познакомить со средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3, базовым и ресурсным наборами.
3. Продолжить формирование умений и навыков конструирования, проектной деятельности, публичной презентации моделей.

Планируемые результаты

Учащиеся будут знать: правила по охране труда на занятиях и соревнованиях, основные алгоритмические конструкции и их реализацию в системе программирования LEGO MINDSTORMS EV3; основные приемы управления роботом.

Учащиеся будут уметь: выполнять основные технологические приемы построения моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей.

Учащиеся будут иметь опыт: позитивного отношения к окружающему миру, самостоятельной и групповой работы, конструирования, защиты и презентации технических моделей.

Тема 1. Вводное занятие

Цель и содержание программы на новый учебный год. Правила по охране труда. Организационные вопросы.

Раздел 1. Программирование EV3

Тема 2. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3

Обзор программы. Перечень основных терминов. Базовые сочетания клавиш. Настройки экрана: звук, фон, положение ведущих элементов. Главное меню. Изучение базового набора: микрокомпьютер, большие и средние моторы. Датчики качания и цвета, гироскопический датчик. Наборы балок, втулок и осей.

Практика. Сборка базовых составляющих EV3 конструктора. Управление световым и цветовым табло.

Тема 3. Понятие «Подвижная платформа»

Изучение назначения портов микрокомпьютера. Изучение встроенного программного обеспечения (ПО). Проверка портов. Особенности программирования робота с помощью встроенного ПО.

Практика. Сборка подвижной платформы

Тема 4. Изучение системы программирования LEGO MINDSTORMS EV3

Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Меню среды. Понятие проекта. Работа с файлами проекта. Сопряжение модуля EV3 с персональным компьютером и мобильными устройствами. Изучение основных приемов управления роботом. Основные алгоритмические конструкции и их реализация в системе программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Обмен данными между персональным компьютером и LEGO MINDSTORMS EV3.

Практика. Создание подвижного робота.

Раздел 2. Конструирование EV3

Тема 5. Конструирование и программирование заданных моделей

Построение моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей. Программирование не сложных механизмов. Блок Движение. Разработка программ «Движение вперед-назад», «Робот-волчок», «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза». «Робот - Волчок», «Робот – Толкатель».

Практика. Создание серии движущихся моделей.

Тема 6. Сборка модели робота-манипулятора

Сборка модели робота-манипулятора «Рука робота». Особенности конструирования руки-захвата робота. Программирование модели робота.

Практика. Сборка робота-манипулятора и выполнение базовых задач на движение.

Раздел 3. Проектная деятельность

Тема 7. Проектная деятельность в группах

Практика. Разработка и утверждение темы проекта. Конструирование модели и её программирование. Презентация моделей.

Раздел 4. Соревновательная деятельность

Тема 8. Робототехнические соревнования

Правила участия в соревнованиях, техника безопасности.

Практика. Участие в соревнованиях.

Тема 9. Отчетная выставка

Практика. Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год.

Тема 10. Итоговое занятие

Практика. Рефлексия образовательных результатов учащихся.

2 год обучения

Цель: развитие у учащихся устойчивого интереса к программированию контроллеров на базе Ардуино.

Задачи:

1. Воспитывать ценностное отношение к «Человеку», «Творчеству»: воля, познавательная активность, трудолюбие, самоорганизация, критическая оценка информации, культура речи.

2. Изучить основные понятия робототехники на базе Ардуино, устройство электрических схем, их чтение и составление, название датчиков и сенсоров наборов Ардуино, отличия видов сигналов, основы программирования на языках Basic и C.

3. Формировать программно-аналитическое мышление, критическое и творческое мышление, навыки программирования в среде SCRATCH, умения применять приобретенные способности.

Планируемые результаты:

Учащиеся будут знать: устройство электрических схем, порядок подключения частей конструктора Arduino, назначение датчиков и сенсоров наборов, отличия цифровых сигналов от аналоговых.

Учащиеся будут уметь: читать и составлять электрические схемы, анализировать регламенты соревнований, собирать подвижные и статичные платформы на базе конструктора Ардуино.

Учащиеся будут иметь опыт: написания программ в графическом редакторе, на языках Basic и C, соревнования со сверстниками.

Тема 1. Вводное занятие

Цель и содержание программы на новый учебный год. Правила по охране труда. Организационные вопросы.

Раздел 1. Знакомство с микроконтроллерами

Тема 2. Знакомство с контроллером Ардуино

Микроконтроллеры в нашей жизни, контроллер, контролер Ардуино , структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино

Практика. Создание макета подвижной платформы с указанием мест расположения датчиков и моторов из набора конструктора Ардуино

Тема 3. Основы радиоэлектроники

Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино Управление электричеством. Законы электричества.

Практика. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске. Подготовка схемы с одним светодиодом, составление алгоритма

Раздел 2. Статичная платформа

Тема 4. Широтно-импульсная модуляция

Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.

Практика. Создание циклических конструкций. Проект «Случайное число в программировании»

Тема 5. Программирование Ардуино

Пользовательские функции. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные.

Практика. Использование переменных для создания алгоритмов свечения диода

Тема 6. Датчики и сенсоры

Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор.

Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора.

Практика. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы. Программное устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции. Управление семисегментным индикатором. Программирование: массивы данных.

Тема 7. Микросхемы. Сдвиговый регистр

Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet.

Практика. Программирование с использованием сдвигового регистра.

Тема 8. Библиотеки, класс, объект

Что такое библиотеки, использование библиотек в программе.

Практика. Библиотека math.h, использование математических функций в программе.

Тема 9. Жидкокристаллический экран

Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal.

Практика. Вывод сообщений на экран. Вывод на экран текущего состояния микрокомпьютера. Создание простой игры на экране.

Тема 10. Транзистор

Назначение, виды и устройство транзисторов.

Практика. Использование транзисторов в моделях, управляемых Ардуино.

Раздел 3. Подвижная платформа

Тема 11. Двигатели

Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели.

Практика. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека Servo.h

Тема 12. Управление Ардуино через USB

Условие подключения микрокомпьютера к платформе. Отладка по USB. Считывание данных микрокомпьютера в отдельный файл. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино.

Практика. Написание скрипта для автоматизации процессов. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.

Тема 13. Творческий проект

Изучение понятий «Инженерная книга» и «Журнал экспериментов» Правила организация исследования. Использование технологии SCRUM в реализации проекта. Поиск способов монетизации проекта. Формулировка технического задания. Правила презентации инженерно-технического проекта.

Практика. Заполнение «Инженерной книги». Ведение «Журнала экспериментов». Заполнение проектной документации. Создание проекта.

Тема 14. Итоговое занятие

Ярмарка инженерно-технических проектов.

Учебный план

1 год обучения

№ п/п	Название разделов и тем	Всего часов	В том числе		Аттестация
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие	1	1	-	
Раздел 1. Программирование EV3					
2	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3	20	-	20	
3	Понятие «Подвижная платформа»	4	-	4	
4	Изучение системы программирования LEGO MINDSTORMS EV3	14	-	14	Первая промежуточная (тест)
Раздел 2. Конструирование EV3					
5	Конструирование и программирование заданных моделей	8	-	8	
6	Сборка модели робота-манипулятора	10	-	10	
Раздел 3. Проектная деятельность					
7	Проектная деятельность в группах	5	-	5	
Раздел 4. Соревновательная деятельность					
8	Робототехнические соревнования	9	-	9	
9	Итоговое занятие	1	-	1	Вторая промежуточная (тест)
	Всего	**72**	**1**	**71**	

2 год обучения

№ п/п	Название разделов и тем	Всего часов	В том числе		Аттестация
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие	1	1	-	
Раздел 1. Знакомство с микроконтроллерами					
2	Знакомство с контроллером Ардуино	4	2	2	
3	Основы радиоэлектроники	2	1	1	
Раздел 2. Статичная платформа					
4	Широтно-импульсная модуляция	4	2	2	
5	Программирование Ардуино	4	2	2	
6	Датчики и сенсоры	8	2	6	
7	Микросхемы. Сдвиговый регистр	6	2	4	
8	Библиотеки, класс, объект	6	2	4	Третья промежуточная (тест)
9	Жидкокристаллический экран	6	2	4	
10	Транзистор	6	2	4	
Раздел 3. Подвижная платформа					
11	Двигатели	6	2	4	
12	Управление Ардуино через USB	6	2	4	
13	Творческий проект	12	2	10	
14	Итоговое занятие	1	-	1	Итоговая (творческий проект)
	Всего	**72**	**24**	**48**	

Календарный учебный график

1 год обучения

№ п/п	Название раздела	Количество часов по месяцам									Аттестация
		Сен	Окт	Нояб	Дек	Янв	Фев	Март	Апр	Май	
1	Вводное занятие	1									
2	Раздел 1	5	10	8	10	5					1
3	Раздел 2					1	8	8	1		
4	Раздел 3								5		
5	Раздел 4								4	5	
6	Итоговое занятие									1	1
Всего		**6**	**10**	**8**	**10**	**6**	**8**	**8**	**10**	**6**	

2 год обучения

№ п/п	Название раздела	Количество часов по месяцам									Аттестация
		Сен	Окт	Нояб	Дек	Янв	Фев	Март	Апр	Май	
1	Вводное занятие	1									
2	Раздел 1	5	1								
3	Раздел 2		9	8	10	6	7				1
4	Раздел 3						1	8	10	5	
5	Итоговое занятие									1	1
Всего		**6**	**10**	**8**	**10**	**6**	**8**	**8**	**10**	**6**	

Условия реализации дополнительной общеразвивающей программы

Материально-технические условия: кабинет, комплект учебной мебели, персональные компьютеры, учебная настенная доска, выставочные стенды, шкафы для хранения оборудования и материалов; комплекты конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3 и LEGO WE DO.

При реализации программы в сетевой форме материально-техническое обеспечение усиливается организацией-участником по договору.

Электронные образовательные ресурсы:

- Российская электронная школа https://resh.edu.ru/?%29
- Цифровой образовательный ресурс ЯКласс https://www.yaklass.ru/
- информационно-коммуникационные технологии: Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Lego WeDo, Lego Education EV3, Lego Digital Designer.

Сетевые ресурсы: программа «Робототехника» реализуется с использованием сетевой формы в соответствии с договором о сетевой форме реализации программы в муниципальных общеобразовательных учреждениях.

Дистанционные образовательные технологии: не предусмотрены.

Методические условия:

- рекомендуемые типы занятий: практическая работа, консультация, экскурсия, оформление технической выставки, КТД, игра, соревнование, типы занятий по Ю.А. Конаржевскому и другие;
- рекомендуемые образовательные технологии: проектного обучения, игровые, групповой работы, рефлексия, интеллект-карта, информационно-коммуникационные, диагностическая;
- методические материалы: методическая литература, методические разработки мероприятий, дидактический материал, медиааппаратура, демонстрационные образцы изделий. (Приложение 2)

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, имеющий среднее профессиональное образование или высшее педагогическое образование.

Список рекомендуемой литературы

Для педагогов

1. Аливерти П. Электроника для начинающиех. Самый простой пошаговый самоучитель/ пер. Потрясилова И.В. – М.: Бомбора, 2022. – 352 с.
2. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2021. – 108 с.
3. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2021. – 223 с.
4. Исогава Й. Большая книга идей LEGO Technic. Техника и изобретения/ пер. Обручева О. – М.: Эксмо, 2021. – 328 с.
5. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. - М.: Солон-Пресс, 2022. – 132 с.
6. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2021. – 254 с.
7. Павлов Д.И., Ревякин М.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Робототехника. 2-4 классы. Учебное пособие. В 4-х частях. Часть 1. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2023. – 80 с.
8. Павлов Д.И., Ревякин М.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Робототехника. 2-4 классы. Учебное пособие. В 4-х частях. Часть 2. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2021. – 64 с.
9. Павлов Д.И., Ревякин М.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Учебное пособие. В 4-х частях. Часть 3. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2022. – 80 с.
10. Павлов Д.И., Ревякин М.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Учебное пособие. В 4-х частях. Часть 4. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2023. – 80 с.
11. Ревич Ю.В. Электроника шаг за шагом. Практикум. – М.: ДМК-Пресс, 2021. – 260 с.
12. Сворень Р.А. Электроника. Электроника шаг за шагом/ пер. Ревич Ю.В. – М.: ДМК-Пресс, 2021. – 512 с.
13. Тинарелли Б. Большая книга умных игр. Развиваем логику, эрудицию и устный счёт. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2023. - 20 с.

Для учащихся

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего–роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2021. – 88 с.
2. Буцик Н., Буцик Г. Размышляй. Сборник задачек для развития и веселья. – М.: Эксмодетство, 2021. – 96 с.
3. Велтистов Е.С. Всё о приключениях Электроника. Повести. – М.: Азбука, 2021. – 592 с.
4. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: BHV, 2022. – 240 с.
5. Жаховская О. Роботы. Детская энциклопедия. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. - 80 с.
6. Калкин Д., Хаган Э. Изучаем электронику с Arduino. Иллюстрированное руководство по созданию умных устройств для новичков/ пер. Райтман М. А. – М.: Эксмо-Пресс, 2022. – 400 с.
7. Кравченко М., Грабовская Ю., Пак Н.И. Как устроен РОБОТ? Разбираем механизмы вместе с Лигой Роботов! – СПб.: Питер, 2020. – 48 с.

Для родителей (законных представителей)

1. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. - М.: Солон-Пресс, 2021. – 132 с.
2. Петров В.М. 5 методов активизации творчества. Учебное пособие. – М.: Солон-пресс, 2022. – 96 с.

План воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Время и место проведения	Ответственный
«Ключевые дела учреждения»			
1	Участие в праздниках, выставках-конкурсах, соревнованиях, чемпионатах, квестах, мастер-классах, онлайн-мероприятиях	В течение года	Педагог
Модуль «Экскурсии. Выезды. Походы»			
1	Экскурсии в учреждения культуры и спорта	В течение года	Педагог
Модуль «Профориентация»			
1	Участие в профориентационных мероприятиях	В течение года	Педагог
Модуль «Работа с родителями»			
1	Индивидуальные консультации родителей по работе в АИС «Навигатор Иркутской области». Участие в родительских собраниях. Вовлечение родителей в мероприятия МАОУ ДО ЦДТ	В течение года	Педагог
Модули, заполняемые по выбору			
Модуль «Организация предметно-развивающей среды»			
1	Оформление и наполнение кабинета учебно-материальными пособиями по ДОП	В течение года	Педагог
Модуль «Детский медиацентр»			
1	Освещение деятельности объединений в СМИ	В течение года	Педагог
Модуль «Детские общественные объединения»			
1	Участие в профилактических акциях, мероприятиях	В течение года	Педагог

Приложение 1

Оценочные материалы

Собеседование с учащимися

Цель: определение образовательной ступени для поступающего в объединения «Робототехника».

Материалы: портфолио (при наличии).

Содержание вопросов

1. Занимался ли когда-нибудь раньше с конструктором?
2. Что считаешь своей лучшей построенной моделью?
3. Есть ли достижения в робототехнике? Какие?
4. Для чего ты хочешь применять полученные знания?
5. Что ты мечтаешь изобрести? Кому твоё изобретение принесет пользу?

Первая промежуточная аттестация. Тест 1

1. Кто придумал термин «робот» в 1920 году?
а) Алан Тьюринг;
б) Джордж де Местраль;
в) Карл Чапек;
г) Павел Шиллинг.

2. Слово «робот» в переводе с чешского языка означает?
а) «Работник»;
б) «Машина»;
в) «Принудительный труд».

3. Для каких исполнительных устройств снабжен выходными портами микрокомпьютер LEGO NXT?
а) Датчики;
б) Моторы (двигатели).

4. Что такое «Промышленный робот»?
5. Алгоритм – это?

Вторая промежуточная аттестация. Тест 2

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется?
а) WiMAX;
б) PCI порт;
в) WI-FI;
г) USB порт.

2. Верным является утверждение…
а) Блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта;
б) Блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта;
в) Блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта;
г) Блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта.

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является…

а) Ультразвуковой датчик;

б) Датчик звука;

в) Датчик цвета;

г) Гироскоп.

4. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся…

а) Шестеренки, болты, шурупы, балки;

б) Балки, штифты, втулки, фиксаторы;

в) Балки, втулки, шурупы, гайки;

г) Штифты, шурупы, болты, пластины.

5. Сервомотор – это?

а) Устройство для определения цвета;

б) Устройство для движения робота;

в) Устройство для проигрывания звука;

г) Устройство для хранения данных.

Третья промежуточная аттестация. Тест 3

1. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой?

а) К одному из входных (1,2,3,4) портов EV3;

б) Оставить свободным;

в) К аккумулятору;

г) К одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3.

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

а) К одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3;

б) USB порт EV3;

в) К одному из входных (1,2,3,4) портов EV3;

г) Оставить свободным.

3. Блок «независимое управление моторами» управляет?

а) Двумя сервомоторами;

б) Одним сервомотором;

в) Одним сервомотором и одним датчиком.

4. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект?

а) 50 см;

б) 100 см;

в) 3 м;

г) 250 см.

5. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно?

а) Задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»;

б) Задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»;

в) Задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»;

г) Задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор».

Аттестация по итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы

Индивидуальный и групповой творческий проект
«Создание моделей с использованием базовых конструкций»

Цель: определение уровня способностей учащихся по итогам обучения по программе.
Условия проведения:
1. Время выполнения – 90 мин.
Оборудование: лего-конструктор.
Порядок выполнения:
1. Придумать индивидуально или группой лего-конструкцию.
2. Выбрать базовые элементы конструкции.
3. Соблюдая технологическую последовательность собрать базовые элементы конструкции.
4. Проверить основные узлы соединения.
5. Проверить движение механизмов.
6. Запустить конструкцию в движение.

Формы фиксации динамики освоения программы учащимися

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр детского творчества»

ЖУРНАЛ
детской результативности

«_____»
(ДОП)

Педагог
дополнительного
образования
_____
_____
(Ф.И.О.)

№ п/п	Объединение_____ Программа_____	Промежуточная аттестация (В, С, Н)	Аттестация по итогам освоения ДОП (В, С, Н)
	ФИ учащегося	**Дата**	**Дата**
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
Высокий уровень - (количество учащихся / %)		**В – / %**	**В – / %**
Средний уровень - (количество учащихся / %)		**С – / %**	**С – / %**
Низкий уровень - (количество учащихся / %)		**Н – / %**	**Н – / %**

Приложение 2

Методические материалы

Соревнование «День бумажных вертушек»

Цель: создание позитивного настроения у учащихся, сплочение детского коллектива.

Бумажные вертушки веселят и радуют детей и взрослых. Стоит из простого листа бумаги свернуть незамысловатую фигурку, как ее вращение сразу наполнит ветром, мечтой и желанием расправить крылья. И конечно, это – повод для соревнований, которые можно устроить в любой день, когда потребуется хорошее настроение.

1 этап Изготовление вертушек

Самое первое и главное задание для участников – сделать бумажную вертушку, и не одну, а три, пять, десять – кому сколько захочется. Каждая вертушка должна быть оригинально украшена, отличаться размером, формой. По итогам этого задания провести конкурс на самую веселую вертушку, на вертушку, похожую на животное, на цветок, на самолет и так далее.

2 этап Командные эстафеты

Вертушка может играть роль эстафетной палочки в соревнованиях хотя бы потому, что ей нужен ветер. Предлагаем несколько возможных эстафет с вертушками.

1 эстафета «Необычная ходьба»

Команды занимают стартовые позиции в колонну по одному. Каждый из участников игры должен приблизиться к предмету, удаленному от старта, каким-то заранее оговоренным необычным образом. Например, идти, повернувшись лицом назад, прыгая на одной ноге, двигаться на четвереньках или по-пластунски и так далее. При любом способе передвижения в руках нужно удерживать вертушку.

2 эстафета «Салки с вертушками»

Игровая площадка делится поперечной чертой на два равных участка. Выбираются два игрока. Они будут командирами. С тыльной стороны обоих участников очерчиваются зоны шириной два метра, в которых расставляется по десять вертушек.

Играющие делятся на две команды и произвольно располагаются ближе к своим участкам. По сигналу ведущего часть игроков обеих команд бежит в сторону противника, стремясь схватить как можно больше вертушек и унести их на свою сторону. Другая часть, защищая вертушки, пытается осалить противников на своей стороне. Осаленный остается там, где его коснулись, а взятая вертушка возвращается на место. Осаленного может выручить игрок своей команды, коснувшись его рукой. Тогда он снова вступает в общую игру.

3 эстафета «Паровозик»

Перед командами, стоящими в колоннах по восемь-десять человек, проводится стартовая линия, а в десяти-двенадцати метрах от каждой из них ставятся стойки или кладутся набивные мячи. По сигналу ведущего первые номера из каждой команды бегут к стойкам, обегают их, возвращаются к своей колонне, но не останавливаются, а огибают ее и снова бегут к стойкам. Когда они пересекают стартовую черту, к ним присоединяются вторые номера, обхватив первых за пояс. Теперь уже игроки вдвоем обегают стойку. Точно так же к ним присоединяются третьи номера и так далее.

Игра заканчивается, когда вся команда, изображающая вагончики поезда, финиширует, то есть последний игрок пересекает линию старта. При этом важно, чтобы участники не расцепляли рук на протяжении всего конкурса.

В игре большая нагрузка приходится на первые номера, поэтому при повторении игры участники в колоннах располагаются в обратном порядке.

4 эстафета «Прыжки на одной ноге»

Обыкновенную веревку нужно протянуть по земле от старта до финиша. Все игроки по очереди должны пробежать вдоль нее до поворота, а на обратном пути пусть попробуют всю дистанцию пропрыгать на одной ноге. В руках участники по-прежнему держат вертушки. При этом нужно быть аккуратным – каждый раз ногу ставить на веревку, а не мимо. Иначе раздается хлопок ведущего, которым он предупреждает о нарушении правила игры.

5 эстафета «Бег на скорость»

Участники делятся на две группы и становятся в колонну по одному. Игроки команд рассчитываются по порядку номеров. Ведущий вызывает номер. Например, первый, затем пятый и так далее. Вызванные игроки берут вертушку и бегут до установленного места; там они обегают стойку (предмет) и возвращаются обратно. Команда, игрок которой вернулся первым, получает очко. Выигрывает команда, которая получит наибольшее количество очков

6 эстафета «Воздушные шары»

Для этого конкурса понадобится по пять представителей от каждой команды. Игроки становятся в ряд. К правой и левой ноге каждого участника помощники ведущего привязывают по два надутых шара (четыре шарика на человека). По сигналу первые участники отправляются в путь – их задача добежать до маркера окончания дистанции и вернуться назад, передав эстафету следующему участнику своей команды. Каждый лопнувший шар приносит команде одно штрафное очко. В руках – по-прежнему вертушки.

7 эстафета «Простая эстафета»

По сигналу ведущего первый участник бежит с вертушкой до поворотного флажка и обратно. Добежав до своей команды, он хлопает по руке следующего участника – передает эстафету. Следующий участник берет у него вертушку как эстафетную палочку и пробегает свою часть дистанции. Правила действуют такие же, как при обычной эстафете.

3 этап «Научный эксперимент»

Ведущий предлагает участникам рассмотреть обычную бумажную вертушку как предмет для научных экспериментов. Он зачитывает вслух следующий текст: «Из тонкой папиросной бумаги нужно вырезать прямоугольник. Затем надо перегнуть его по средним линиям и снова расправить: так будет обозначен центр тяжести у фигуры. После этого бумажка кладется на острие торчащей иглы так, чтобы игла подпирала ее в обозначенной точке. Сначала кусок бумаги останется в равновесии: он подперт в центре тяжести. Но от малейшего дуновения он начнет вращаться на острие. Стоит приблизить к нему руку, как бумажка придет в движение –
сначала медленно, потом всё быстрее. Если отодвинуть руку, то вращение прекратится. Если снова приблизить, оно опять начнется.

Задание для участников – предположить, почему происходит это вращение. Пусть каждая группа проведет описанный эксперимент на практике и даст научное объяснение.

Желательно дать его от лица разных специалистов – физиков, биологов, фантастов-уфологов и других».

Объяснение эксперимента. Причина движения бумаги естественна и очень проста: воздух, нагретый снизу рукой, поднимается вверх и, напирая на бумажку, заставляет ее вращаться, подобно всем известной спиральной «змейке» над лампой, потому что, перегибая бумажку, ее частям придали легкий уклон.

Внимательный наблюдатель может заметить, что описанная вертушка вращается в определенном направлении – от запястья вдоль ладони к пальцам. Это можно объяснить разницей температур названных частей руки: концы пальцев всегда холоднее, нежели

ладонь; поэтому вблизи ладони образуется более сильный восходящий ток воздуха, который и ударяет в бумажку сильнее, чем ток, порождаемый теплотой пальцев. Этому поучительному приборчику было посвящено даже небольшое физико-физиологическое исследование, доложенное в Московском медицинском обществе в 1876 году (Н.Нечаев, «Вращение легких тел действием тепла руки»).

После обсуждения задания и объяснения эксперимента ведущий предлагает командам придумать свои эксперименты и научные опыты с использованием бумажной вертушки.

4 этап «Инструкция»

Новое задание для команд – придумать, как можно использовать вертушку в жизни. Например, изобрести какой-нибудь прибор на основе вертушки, создать инструмент и так далее. Достаточно, если ребята предложат реалистичную идею. Затем каждая группа должна написать инструкцию по применению под названием «Как использовать придуманный прибор на основе бумажной вертушки».

Задание «Вертушки с подсказками»

Ведущий предлагает участникам сделать комплект вертушек с подсказками. Пусть на каждой из лопастей будет размещен какой-то научный факт, интересное событие или другие данные. Такой комплект и будет веселым подарком, и значительно расширит кругозор того человека, которому его подарят.

Примеры интересных фактов:

● Единственная часть тела, которая не имеет кровоснабжения, – роговица глаза. Кислород она получает непосредственно из воздуха.
● До семи месяцев ребенок может дышать и глотать одновременно.
● Череп человека состоит из двадцати девяти различных костей.
● Один человеческий мозг генерирует больше электрических импульсов в течение одного дня, чем все телефоны мира вместе взятые.
● Сердце человека в среднем перекачивает 182 миллиона литров крови в своей жизни.
● 50 тысяч клеток в теле отмирают и заменяются на новые за то время, пока кто-то читает это предложение.
● Женские сердца бьются быстрее, чем мужские.
● Человек забывает 90% своих снов.
● Общая длина кровеносных сосудов в организме человека – примерно 100 тысяч километров.
● Весной частота дыхания в среднем на 1/3 выше, чем осенью.
● К концу жизни человек запоминает в среднем 150 триллионов бит информации.

Задание «Подарок для настроения»

В заключение ведущий предлагает участникам на обратной дороге подарить свою вертушку (или несколько сделанных им за прошедший день вертушек) людям на улице – маленькому ребенку или просто случайному прохожему. Пусть их настроение тоже наполнится ветром!