

Управление образования администрации города Хабаровска
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
г. Хабаровска «Центр внешкольной работы «Планета взросления»

Принято

на заседании педагогического совета

ЦВР «Планета взросления»

Протокол № 3

«27» апреля 2026 г.

Утверждаю

Директор МАУ ДО ЦВР

«Планета взросления»

Е.Н. Савельева



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«РоботоТехники»

Уровень освоения: продвинутый

Возраст обучающихся: 8-12 лет

Срок реализации: 1 года (172 ч.)

Разработчик:

Осипов А. А. педагог
дополнительного образования,
Кочеткова С.В., методист.

г. Хабаровск

2026 год

Комплекс основных характеристик ДООП

Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РоботоТехники» имеет техническую направленность и предполагает продвинутый уровень освоения знаний и практических навыков в рамках объединения дополнительного образования, является модифицированной.

Нормативно-правовая база программы разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральным Законом от 29 декабря 2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации».
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Постановлением 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».
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242).
- Распоряжением Министерства образования и науки Хабаровского края от 26.09.2019 г. № 1321 «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе, муниципальном районе Хабаровского края».
- Приказом КГАОУ ДО «Центр развития творчества детей Хабаровского края» МРЦ ДО от 27 мая 2025 г № 220П «Об утверждении Положения о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, реализуемой в Хабаровском крае».
- Уставом МАУ ДО ЦВР «Планета взросления».

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека.

Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи:

профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Данный курс построен на базе LEGO Education. Организация работы с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения. Новизна состоит в профессионально-ориентированной активизации процесса обучения обучающихся младшего и среднего школьного возраста в области образовательной робототехники посредством современных образовательных технологий.

Педагогическая целесообразность

Программа «РоботоТехники» позволяет приступить к роботостроению «с нуля» и получать первые результаты за достаточно небольшой промежуток времени быстро вовлечь обучающихся в практическую деятельность.

Приобретение опыта практической деятельности с реальными элементами механического оборудования, обеспечивает развитие интеллектуальных умений, необходимых для дальнейшей самореализации и формирования личности обучающегося.

Тип программы-одноуровневый.

Уровень усвоения-продвинутый.

Форма обучения: очная.

Форма организации занятий: индивидуально-групповая, что обусловлено целями и задачами программы.

Объем и срок освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РоботоТехники» рассчитана на 1 год обучения (172 часа. Из них 148 –основного периода, и 24 часа летнего периода). Занятия могут проводиться 2 в неделю по 2. Количество занятий в неделю - 6.

Адресат программы:

Программа ориентирована на детей 8-12 лет.

К занятиям допускаются все дети без дополнительного отбора (с разным уровнем подготовки), в т. ч. дети с ОВЗ. Для детей с ОВЗ, одарённых предусмотрено создание индивидуального образовательного маршрута. (приложение 1, 2)

Режим занятий.

Занятия с детьми 8-12 лет проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность занятий: 2 академических часа по 40 минут, между занятиями 10-минутный перерыв.

Цель и задачи программы

Цель: формирование углубленных инженерно-технических компетенций и развитие проектного мышления обучающихся через проектирование, конструирование и программирование автономных робототехнических систем на базе LEGO Mindstorms для решения соревновательных и социально значимых задач.

Задачи:

предметные:

1. Изучить принципы конструирования надежных и презентабельных роботов, способных к длительной бесперебойной работе в режиме выставки.
2. Овладеть методами быстрого прототипирования и итерационной доработки конструкций на основе полевых испытаний.
3. Научить проводить диагностику и технический аудит робота, выявлять и устранять ошибки в механической части и программном коде.
4. Научиться разрабатывать сложные алгоритмы управления роботом, используя ветвления, циклы, логические операторы и пропорциональные регуляторы.
5. Овладеть методами обработки данных в программной среде: работа с переменными, массивами и создание собственных функциональных блоков.

метапредметные:

1. Научиться самостоятельно определять цели, ставить и формулировать для себя новые задачи в проектировании роботов.
2. Развивать умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства (блок-схемы, чертежи) для решения инженерных задач
3. Формировать умения эффективно работать в группе, распределять роли (инженер, программист, капитан) и аргументированно отстаивать свое мнение.
4. Овладеть навыками визуальной коммуникации: создание презентаций, плакатов и видеороликов, раскрывающих суть проекта.
5. Овладеть методиками анализа рынка и поиска актуальных ниш для создания востребованных робототехнических проектов.

личностные:

1. Формировать ответственного отношения к обучению и готовность к саморазвитию на основе мотивации к инженерному творчеству.
2. Развивать навыки адаптации к быстро меняющимся условиям соревновательной среды и способности сохранять эмоциональную устойчивость при технических сбоях.
3. Формировать основы экологической культуры и понимания этической ответственности инженера за создаваемые технологии.
4. Формировать понимание значимости инженерного труда для решения реальных проблем общества и человека.
5. Развивать эстетический вкус и стремление к качественному внешнему оформлению результатов своей проектной деятельности.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, блока, модуля	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Комплектация групп	6			

1.	Вводное занятие. Техника безопасности	2	1	1	Опрос
2.	Основы механики для соревнований	28	9	19	наблюдение
3	Манипуляторы и захват	20	6	14	беседа
4	Сенсоры и обратная связь	28	10	18	проблемные задания
5	Архитектура кода	28	12	16	наблюдение
6	Жизненный цикл проекта: от эскиза до внедрения	16	6	10	опрос
7	Конструирование финальной версии робота	18	8	10	наблюдение
8	Инновационная деятельность	30	8	22	проблемные задания
9	Открытая защита проектов. Итоговое занятие	2	0	2	публичное выступление
	Итого за год	172	60	112	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение. Техника безопасности.

Тема 1.1. Техника безопасности.

Теория: Инструктаж по охране труда. Правила пожарной безопасности и электробезопасности при работе с конструктором и ПК. Порядок организации рабочего места.

Практика: Проведение вводного тестирования. Организация систем хранения деталей.

Раздел 2. Основы механики для соревнований.

Тема 2.1. Понижающие и повышающие передачи в робототехнике.

Теория: Понятие зубчатой передачи и передаточного отношения. Взаимосвязь скорости вращения и крутящего момента.

Практика: Сборка повышающих и понижающих редукторов.

Экспериментальное сравнение скорости проезда дистанции.

Тема 2.2. Устойчивость: работа с центром тяжести робота.

Теория: Понятие центра масс. Влияние расположения блока и моторов на стабильность движения при поворотах.

Практика: Конструирование робота с высоким и низким центром тяжести, проведение тестов на опрокидывание.

Тема 2.3. Конструирование скоростных мобильных платформ.

Теория: Принципы построения легких и эффективных рам. Выбор типа привода для соревновательных задач.

Практика: Сборка базовой соревновательной тележки, оптимизация веса

конструкции.

Тема 2.4. Рулевое управление и маневренность.

Теория: Обзор типов поворотов: дифференциальный, танковый и рулевой. Радиус разворота робота.

Практика: Программирование траекторий движения с использованием различных типов поворотов.

Тема 2.5. Работа с ресурсным набором: сложные балки и рамы.

Теория: Назначение специальных деталей ресурсного набора. Методы диагонального укрепления конструкций.

Практика: Создание усиленной рамы робота для защиты от столкновений.

Тема 2.6. Проектирование жесткого корпуса для защиты датчиков.

Теория: Методы крепления датчиков для минимизации вибраций и засветов.

Практика: Конструирование защитных кожухов для датчиков цвета и ультразвука.

Тема 2.7. Оптимизация конструкции.

Теория: Понятие трения в осях и методы его снижения. Проверка надежности соединений.

Практика: Проведение технического аудита робота, замена изношенных соединительных элементов.

Раздел 3. Манипуляторы и захваты.

Тема 3.1. Рычаги и системы рычагов в захватных устройствах.

Теория: Принцип работы рычага. Соотношение плеча рычага и силы сжатия.

Практика: Сборка манипулятора клещевого типа для захвата объектов.

Тема 3.2. Червячная передача для удержания объектов.

Теория: Свойство самоблокировки червячной передачи. Применение в грузоподъемных механизмах.

Практика: Сборка подъемника на червячной передаче, тест на удержание веса при выключенных моторах.

Тема 3.3. Модульные навесные инструменты: быстрая замена.

Теория: Стандартизация креплений для быстрой смены навесного оборудования между раундами.

Практика: Проектирование и сборка универсального переходника для различных насадок.

Тема 3.4. Автоматизированные системы сортировки объектов.

Теория: Логика работы конвейерных лент и сортировочных лотков.

Практика: Создание программы для захвата, перемещения и сброса объекта в заданную зону.

Тема 3.5. Испытание манипулятора в соревновательных условиях.

Теория: Анализ возможных отказов манипулятора при высокой скорости работы.

Практика: Стресс-тест захвата: перенос максимального количества объектов за 2 минуты.

Раздел 4. Сенсоры и обратная связь.

Тема 4.1. Ультразвуковой датчик: навигация в лабиринте.

Теория: Физика ультразвука. Определение расстояния до препятствия и углы отражения.

Практика: Программирование алгоритма объезда препятствий без касания.

Тема 4.2. Гироскоп: контроль точных разворотов.

Теория: Устройство гироскопического датчика. Понятие угла рыскания и калибровка нуля.

Практика: Выполнение упражнения квадрат по гироскопу с возвращением в исходную точку.

Тема 4.3. Датчик цвета: калибровка и распознавание объектов.

Теория: Режимы работы датчика цвета. Понятие интенсивности отраженного света.

Практика: Сборка стенда для калибровки датчика под разные условия освещения.

Тема 4.4. Синхронизация работы двух датчиков.

Теория: Принципы выравнивания робота по двум линиям или углам поля.

Практика: Написание программы для автоматической парковки робота перпендикулярно линии.

Тема 4.5. Алгоритмы защиты от ложных срабатываний сенсоров.

Теория: Причины помех и программные фильтры для их устранения.

Практика: Создание кода с проверкой условий для подтверждения срабатывания датчика.

Тема 4.6. Работа с датчиком касания как кнопкой управления.

Теория: Логические состояния датчика касания. Использование для выбора режимов программы.

Практика: Написание меню управления роботом с помощью кнопок на блоке и внешнего датчика.

Тема 4.7. Автономное поведение в сложной среде.

Теория: Принципы автономности. Комбинирование данных от разных типов сенсоров.

Практика: Прохождение трассы с переменными условиями (линия, препятствие, зона выгрузки).

Раздел 5. Спортивное программирование.

Тема 5.1. Архитектура кода.

Теория: Структурирование программы. Использование подпрограмм (MyBlocks) для повторяющихся действий.

Практика: Оптимизация длинного кода путем создания блоков для типовых маневров.

Тема 5.2. Алгоритм езды по линии.

Теория: Релейный и двухпозиционный методы следования за линией.

Практика: Настройка робота для проезда круга по черной линии на одном датчике.

Тема 5.3. Пропорциональное управление: мягкое движение.

Теория: Теория пропорционального регулятора. Расчет управляющего воздействия.

Практика: Настройка коэффициента для устранения рыскания робота на линии.

Тема 5.4. Прохождение перекрестков и инверсных участков.

Теория: Алгоритмы распознавания пересечений линий. Логика движения при смене цвета фона.

Практика: Программирование проезда трассы с прерывистыми участками и поворотами на 90 градусов.

Тема 5.5. Логические операторы и ветвление программы.

Теория: Применение операторов И, ИЛИ, НЕ в условиях задач.

Практика: Создание программы с множественным выбором действий в зависимости от цвета метки.

Тема 5.6. Работа с переменными: подсчет баллов на поле.

Теория: Определение переменной. Запись, чтение и математические операции с переменными.

Практика: Программа автоматического подсчета количества обнаруженных объектов.

Тема 5.7. Соревнование кегельринг.

Теория: Правила дисциплины. Стратегии быстрого поиска и выталкивания кеглей.

Практика: Проведение тренировочных заездов на время в круге.

Раздел 6. Основы проектной деятельности.

Тема 6.1. Жизненный цикл проекта: от эскиза до внедрения.

Теория: Понятие инженерного проекта. Анализ аналогов и постановка цели.

Практика: Заполнение первичной карточки идеи проекта.

Тема 6.2. Мозговой штурм: выбор темы авторского проекта.

Теория: Методы генерации творческих идей. Оценка реальности реализации проекта.

Практика: Командное обсуждение и утверждение темы годового проекта.

Тема 6.3. Техническое задание и планирование этапов.

Теория: Структура технического задания. Распределение ролей в команде.

Практика: Составление графика работ и списка необходимых материалов.

Тема 6.4. Прототипирование: создание первой модели проекта.

Теория: Задачи быстрого прототипирования. Проверка основной гипотезы.

Практика: Сборка упрощенной модели для тестирования работоспособности идеи.

Раздел 7. Подготовка проекта для соревнования.

Тема 7.1. Конструирование финальной версии робота.

Теория: Оптимизация дизайна и механики. Подбор передаточных чисел под нагрузку.

Практика: Чистовая сборка проекта с использованием ресурсных деталей.

Тема 7.2. Написание и отладка проектного программного кода.

Теория: Сложные структуры управления. Синхронизация действий механизмов.

Практика: Написание основного алгоритма работы проектного робота.

Тема 7.3. Ведение инженерной книги и документации проекта.

Теория: Правила ведения технического дневника. Описание конструкции и программ.

Практика: Оформление графиков, схем и пояснительного текста к проекту.

Тема 7.4. Предзащита проекта: работа над ошибками.

Теория: Основы публичного выступления. Анализ типичных вопросов жюри.

Практика: Пробная демонстрация проекта, выявление и устранение программных багов.

Раздел 8. Инновационная деятельность.

Тема 8.1. Исследование: роботы в реальном секторе экономики.

Теория: Обзор промышленных, сервисных и медицинских роботов. Тренды развития технологий.

Практика: Подготовка краткого реферата о применении робототехники в выбранной отрасли.

Тема 8.2. Разработка робота для решения социально значимых задач.

Теория: Актуальные проблемы общества (экология, инклюзия). Роботы-помощники.

Практика: Сборка и настройка механизмов проекта социального направления.

Тема 8.3. Дизайн: эстетика.

Теория: Принципы технической эстетики. Цветовое решение и аккуратность сборки кабелей.

Практика: Укладка проводов, добавление декоративных элементов, не мешающих работе.

Тема 8.4. Тестирование в затруднительных условиях.

Теория: Влияние внешних факторов (неровный пол, разный свет). Методы повышения надежности.

Практика: Проведение тестов робота на износ и стабильность при низком заряде батареи.

Тема 8.5. Продвижение проекта: создание видеовизитки.

Теория: Правила видеосъемки технических моделей. Написание сценария ролика.

Практика: Съемка и монтаж видеоролика с демонстрацией ключевых функций проекта.

Планируемые результаты.

По окончании курса обучающиеся научатся:

предметные результаты:

учащиеся будут знать:	учащиеся будут уметь:
основные принципы конструирования роботов	создавать прототипы и последовательно улучшать конструкции роботов
алгоритмы автономного управления с использованием логических условий	проводить диагностику робота, выявлять и устранять ошибки

и регуляторов	
программную обработку информации с использованием структур данных	работать с переменными массивами и создавать пользовательские функции и блоки

личностные результаты:

у учащихся будут сформировано:

1. Ответственное отношение к саморазвитию на основе мотивации к инженерному творчеству;
2. Умение работать в режиме многозадачности и принятию решения при возникновении внештатных ситуаций;
3. Понимание того, как инженерные решения влияют на окружающую среду и общество;
4. Осознание связи между проектами и решением конкретных задач;
5. Чувство стиля аккуратности и стремления к качеству исполнения робота.

метапредметные результатами:

у учащихся будут сформированы навыки:

1. Самостоятельно ставить цели и находить пути их достижения;
2. Переводить технические идеи в графические формы (схемы и чертежи);
3. Сотрудничать в группе с разделением зон ответственности;
4. Публичной защиты проекта и создания наглядных материалов для презентации.

Комплекс организационно-педагогических условий.

Календарный учебный график (общий)

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Продолжительность занятий	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов в год
1 год	01.09.	31.05	2ч	2	4	37	148
Летний период	01.06	15.07	2ч	2	4	6	24
Итого 172 ч.							

Календарный учебный график (развернутый) реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РоботоТехники» заполняется педагогом по мере реализации программы.

(см. Приложение 3)

Описание образовательных и учебных форматов.

Занятия проводятся педагогом по расписанию, с учетом санитарных норм и возрастных особенностей.

Основным форматом обучения для учащихся является индивидуально-групповая работа, а также дидактические, подвижные и творческие игры. Программой предусмотрено выполнение краткосрочных или долгосрочного проектов.

Для детей и родителей, с целью развития навыков сотрудничества,

коммуникации и технического творчества предусмотрено проведение мастер-классов.

Материально-техническое обеспечение.

№ п/п	Перечень необходимого материально- технического, информационного оборудования	Количество
1.	Конструктор LEGO® Mindestorms™	15 шт.
2.	Лицензионное программное обеспечение EV3 classroom	10 шт.
3.	Комплект заданий LEGO Education WeDo 2.0	10 шт.
5.	Операционная система Windows 10	10 шт.
6.	Блютуз	10 шт.
7.	Стационарный компьютер	5 шт.
8.	Роутер	1 шт.
9.	Проектор	1 шт.
10.	Экран	1 шт.
11.	Колонки	1 шт.
12	Планшеты	15шт.
13	Интерактивная доска	1 шт
14	Соревновательные баннерные поля (Линия, Кегельринг, Лабиринт	3 шт.

Кадровое обеспечение:

В реализации программы занят один педагог дополнительного образования, осуществляющий образовательную деятельность по программе, должен иметь высшее педагогическое/средне специальное образование.

Методическое обеспечение:

Для предъявления учебной информации используются следующие методы: наглядные; словесные; практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

соревнования; поощрение.

Основными принципами обучения являются:

- научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся 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 учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике;

- воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества;

- сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывают учащиеся, должны быть обоснованы. Нужно учить 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. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. 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;

- прочность закрепления знаний, умений и владений. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и владения учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. 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 (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

• Воспитательная работа

Воспитательная работа строится на основе воспитательной программы учреждения «Будущее начинается сегодня».

Большое значение педагог уделяет и воспитательной деятельности. Многие мероприятия предусмотрены содержанием программы. Это экскурсии, тематические выставки, участие в конкурсах различного уровня, беседы на темы, прописанные в воспитательном плане. Планом воспитательной работы предусмотрены также досуговые, культурно-просветительные мероприятия к календарным датам. Участие в воспитательных мероприятиях позволяет сплотить детей в единый дружный коллектив, создать в объединении благоприятную атмосферу доброжелательности и сотрудничества.

• Работа с родителями

- Формы работы с родителями:
- Дни открытых дверей (сентябрь, май).
- Родительские собрания (декабрь, апрель).
- Анкетирование.
- Индивидуальные собеседования с родителями (в течение года).
- Открытые занятия, выставки для родителей (в течение года).
- С целью ознакомления родителей с образовательным процессом,
- проводятся открытые занятия в начале, середине и в конце учебного года

Этапы и формы контроля качества

освоения учащимися образовательной программы «РоботоТехники».

Результаты образовательного процесса отслеживаются благодаря постоянному текущему контролю. Знание теоретического материала диагностируется путем собеседования, тестирования, выполнения расчетов, схем, чертежей, путем опроса во время учебных занятий. Путем наблюдения за детьми на учебных занятиях, участия их в выставках, конкурсах различного уровня. Через анализ поведения детей на занятиях, при подготовке к их выставкам, диагностируется развитие технико-творческих способностей детей. Учащиеся, успешно освоившие программный материал и имеющие большое количество и качественно выполненных работ, имеют возможность продемонстрировать свои изделия на выставках.

Этапы педагогического контроля

№	Срок проведения	Какие знания, умения, навыки контролируются	Форма контроля
1	сентябрь	Входящий мониторинг	собеседование
Промежуточный мониторинг			
2	Декабрь	Знание блоков программы за 1-е полугодие.	фронтальный опрос, тестовые задания
Итоговый мониторинг			
3	Май	Выявление знаний, умений, навыков по итогам по итогам 1 года обучения	Обобщающее занятие.

Оценочные/ контрольно-измерительные материалы.

(Приложение 4, 5)

Критерии оценки знаний, умений и навыков

Уровень развития ребенка	Умение правильно конструировать поделку по образцу, схеме.	Умение правильно конструировать поделку По замыслу
--------------------------	--	--

Высокий	Ребенок самостоятельно изготавливает робота, используя образец, схему, действует самостоятельно и практически без ошибок в размещении элементов конструкции относительно друг друга.	Ребенок самостоятельно разрабатывает замысел в разных его звеньях (название предмета, его назначение, особенности строения). Самостоятельно работает над роботом.
Средний	Ребенок делает незначительные ошибки при работе по образцу, схеме, правильно выбирает детали, но требуется помощь при определении их в пространственном расположении	Тему работы ребенок определяет заранее. Конструкцию, способ ее построения находит путем практических проб, требуется помощь взрослого.
Низкий	Ребенок не умеет правильно «читать» схему, ошибается в выборе деталей и их расположении относительно друг друга.	Замысел у ребенка неустойчивый, тема меняется в процессе практических действий с деталями. Создаваемые конструкции нечетки по содержанию. Объяснить их смысл и способ построения ребенок не может.

Формы представления результатов:

Основной формой представления результатов является участие в выставках, конкурсах и фестивалях, а также успешное прохождения собеседования или решения практического теста во время итогового занятия. Результаты оценки качества освоения программ и результативности отражаются в диагностической карте.

Список литературы.

- Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. — 3-е изд. — СПб.: Наука, 2017. — 319 с.
- Овсяницкая, Л. Ю. Курс программирования робота EV3 в среде EV3 Classroom / Л. Ю. Овсяницкая. — Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2020. — 250 с.
- Валк, Л. Большая книга LEGO Mindstorms EV3 / Л. Валк; пер. с англ. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 408 с.
- Белиовская, Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах / Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 254 с.
- Гриффин, Т. Арт-робототехника. LEGO Mindstorms EV3 / Т. Гриффин; пер. с англ. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 256 с.
- Юревич, Е. И. Основы робототехники: учебное пособие / Е. И. Юревич. — 4-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 304 с

Индивидуальный образовательный маршрут
обучающегося с ОВЗ

1. Фамилия, имя, отчество обучаемого _____
2. Возраст _____, дата рождения _____
3. Название творческого объединения, направленность _____
4. Год обучения в творческом объединении _____
5. Год вступления в объединение _____
6. Характеристика личностных качеств (краткая): _____
7. Основания для создания индивидуального образовательного маршрута:
необходимые условия для освоения ребенком социальных ролей, расширение
рамки свободы выбора при определении своего жизненного пути.
8. Этапы образовательного маршрута, срок реализации

Этап / цель	Содержание	Предполагаемый результат
Начальный этап Цель: выявить индивидуальные способности и интересы		
Этап развития Цель: способствовать развитию и реализации способностей обучающегося		
Этап реализации Цель: способствовать самореализации и самостоятельной деятельности		

Индивидуальный образовательный маршрут
обучающегося с признаками одарённости

1. Фамилия, имя, отчество обучаемого _____
2. Возраст _____, дата рождения _____
3. Название творческого объединения, направленность _____
4. Год обучения в творческом объединении _____
5. Год вступления в объединение _____
6. Характеристика личностных качеств (краткая): _____
7. Основания для создания индивидуального образовательного маршрута: способствовать наиболее полной реализации индивидуальных творческих способностей (наличие достижений).
8. Этапы образовательного маршрута, срок реализации

Этап / цель	Содержание	Предполагаемый результат
Начальный этап Цель: выявить индивидуальные интересы и творческие потребности на данном этапе	1. Беседы и наблюдения за обучаемым во время занятий и выступлений. 2. Проведение анкетирования по изучению мотивации и творческих способностей. 3. Выявление индивидуальных творческих желаний и интересов воспитанника.	1. Создан план по поддержке и развитию индивидуального интереса к творческой деятельности. 2. Готовность обучающегося к мероприятиям, раскрывающим творческие возможности. 3. Сформирована мотивация к участию в конкурсах.
Этап развития Цель: способствовать дальнейшему развитию и реализации творческих способностей обучающегося.	1. Изучение уровня самооценки и притязаний, темперамента. 2. Продолжение индивидуальных занятий. 3. Усложнение видов творческой деятельности, подготовка к участию в конкурсах.	1. Высокий уровень участия в городских и краевых конкурсах. 2. Развитие творческих способностей, самооценки и уровня притязаний.
Этап саморазвития Цель: содействовать выходу творческой деятельности обучающегося на новый, более высокий уровень	1. Совместный подбор и обсуждение нового творческого материала. 2. Индивидуальная работа над творческим проектом.	1. Высокий уровень достижений в конкурсах, фестивалях разного уровня. 2. Развитие субъектной позиции и креативности.

Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол- во часов	Форма проведения	Формы контроля	Примечание
1		Техника безопасности. Введение.	2	Учебно- практическое занятие	Тестирование	
2		Понижающие и повышающие передачи в робототехнике	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
3		Устойчивость: работа с центром тяжести робота	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
4		Конструирование скоростных мобильных платформ	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
5		Рулевое управление и маневренность	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
6		Работа с ресурсным набором: сложные балки и рамы	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
7		Проектирование жесткого корпуса для защиты датчиков	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	

8		Оптимизация конструкции	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
9		Рычаги и системы рычагов в захватных устройствах	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
10		Червячная передача для удержания объектов	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
11		Модульные навесные инструменты: быстрая замена	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
12		Автоматизированные системы сортировки объектов	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
13		Испытание манипулятора в соревновательных условиях	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
14		Ультразвуковой датчик: навигация в лабиринте	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
15		Гироскоп: контроль точных разворотов	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	

16		Датчик цвета: калибровка и распознавание объектов	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
17		Синхронизация работы двух датчиков	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
18		Алгоритмы защиты от ложных срабатываний сенсоров	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
19		Работа с датчиком касания как кнопкой управления	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
20		Автономное поведение в сложной среде	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
21		Архитектура кода	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
22		Алгоритм езды по линии	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
23		Пропорциональное управление: мягкое движение	4	Учебно- практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	

24		Прохождение перекрестков и инверсных участков	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
25		Логические операторы и ветвление программы	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
26		Работа с переменными: подсчет баллов на поле	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
27		Соревнование кегеринг	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
28		Жизненный цикл проекта: от эскиза до внедрения	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
29		Мозговой штурм: выбор темы авторского проекта	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
30		Техническое задание и планирование этапов	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
31		Прототипирование: создание первой модели проекта	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	

32		Конструирование финальной версии робота	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
33		Написание и отладка проектного и программного кода	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
34		Ведение инженерной книги и документации проекта	4	Учебно-практическое занятие	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
35		Предзащита проекта: работа над ошибками	6	Учебно-практическое занятие.	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
36		Исследование: роботы в реальном секторе экономики	4	Учебно-практическое занятие.	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
37		Разработка робота для решения социально значимых задач	8	Учебно-практическое занятие.	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
38		Дизайн: эстетика	4	Учебно-практическое занятие.	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	
39		Тестирование в затруднительных условиях	4	Учебно-практическое занятие.	Демонстрация проекта на основании пройденной темы	

40		Продвижение проекта: создание видеовизитки	8	Учебно- практическое занятие.	Демонстрация проекта; взаимный обмен вопросами по созданному проекту	
41		Открытая защита проектов.	8	Демонстрация готовых проектов и их взаимная оценка	Демонстрация проекта; взаимный обмен вопросами по созданному проекту	

Вопросы для обучающихся

- почему ты решил заниматься робототехникой именно на продвинутом уровне
- в каких соревнованиях по робототехнике ты уже принимал участие
- какие личные достижения в конструировании ты считаешь самыми важными
- с какими техническими сложностями ты сталкивался при сборке роботов
- готов ли ты уделять дополнительное время подготовке перед турнирами
- расскажи о своем самом интересном проекте из набора лего
- почему важно уметь работать по схеме и без нее
- какой супер-робот по твоему мнению больше всего нужен человечеству

Итоговый мониторинг

1. Если ведущая шестерня имеет 8 зубьев, а ведомая 40, во сколько раз увеличится крутящий момент и как изменится скорость?
2. Как влияет высота центра тяжести робота на его стабильность при резком торможении или входе в поворот на высокой скорости?
3. Объясните понятие «люфт» в передачах. Какие конструктивные решения на базе LEGO позволяют минимизировать люфт в манипуляторе?
4. Почему для соревновательных роботов (например, в «Слаломе» или «Футболе») рекомендуется использовать балки на штифтах (Technic), а не классические кирпичи (Bricks)?
5. Чем отличается «Прерывание цикла» от выхода из цикла по логическому условию?
6. способы синхронизации работы двух независимых моторов
7. алгоритм движения робота вдоль стены с одним датчиком расстояния
8. способы стабилизации захвата при подъеме груза
9. влияние заряда аккумулятора на работу алгоритмов управления

Оценочные и контрольно-измерительные материалы**Диагностическая карта результативности занятий****Предметные результаты**

№ п/п	Критерии	Низкий уровень 1-2 балла	Средний уровень 3-4 балла	Высокий уровень 5-6 баллов
1.	1. Соответствие теоретических знаний программным требованиям (будет знать)	Обучающийся овладел лишь начальным уровнем подготовки. Минимальный объём теоретических знаний	Объём усвоенных теоретических знаний составляет более $\frac{1}{2}$	Освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период
2.	основные принципы конструирования роботов	Знает не в полном объеме	Имеет некоторые затруднения	Знает в полном объеме
3.	алгоритмы автономного управления с использованием логических условий и регуляторов	Знает не в полном объеме	Имеет некоторые затруднения	Знает в полном объеме
4.	программную обработку информации с использованием структур данных	Знает не в полном объеме	Имеет некоторые затруднения	Знает в полном объеме
5.	2. Соответствие практических умений и навыков программным требованиям (будет уметь)	Обучающийся овладел лишь начальным уровнем подготовки. Минимальный объём практических У и Н	Объём усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$	Овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период
6.	2.1 создавать прототипы и последовательно улучшать конструкции роботов	Обучающийся овладел лишь начальным уровнем подготовки.	Объём усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$	Овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период
7.	проводить диагностику робота, выявлять и устранять ошибки	Обучающийся овладел лишь начальным уровнем подготовки.	Объём усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$	Овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период

8.	работать с переменными массивами и создавать пользовательские функции и блоки	Обучающийся овладел лишь начальным уровнем подготовки.	Объем усвоенных умений и навыков составляет более ½	Овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период
----	---	--	---	---

Метапредметные результаты

№ п/п	Критерии	Низкий уровень 1-2 балла	Средний уровень 3-4 балла	Высокий уровень 5-6 баллов
1.	Умение планировать и регулировать свою деятельность	Испытывает серьезные затруднения при планировании и организации работы, распределении учебного времени, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога	Планирует и организует работу, распределяет время при поддержке (напоминании) педагога	Самостоятельно планирует и организует работу, эффективно распределяет и использует время. умеет планировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации
2.	Умение выстраивать коммуникацию	Не умеет высказать свою мысль, не корректен в общении – 1 балл Не проявляет желания высказать свои мысли, нуждается в побуждении со стороны взрослых и сверстников – 2 балла	Умеет формулировать собственные мысли, но не поддерживает разговора, не прислушивается к другим	Умеет формулировать собственные мысли, поддерживать собеседника, убеждать оппонента
3.	Умение воспринимать информацию	Испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию	Слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других	Сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнение других

Личностные результаты

№ п/п	Критерии	Низкий уровень 1-2 балла	Средний уровень 3-4	Высокий уровень 5-6 ²⁵ баллов
-------	----------	--------------------------	---------------------	--

			балла	
1.	Мотивация к занятиям	Неосознанный интерес, навязанный извне или на уровне любознательности. Мотив случайный, кратковременный. Не добивается конечного результата – 1 балл. Мотивация неустойчивая, связанная с результативной стороной процесса. Интерес проявляется самостоятельно, осознанно – 2 балла	Интерес на уровне увлечения. Устойчивая мотивация. Проявляет интерес к проектной деятельности	Четко выраженные потребности. Стремление глубоко изучить предмет Увлечение проектной деятельностью – 6 баллов
2.	Творческая активность	Интерес к творчеству, инициативу не проявляет. Не испытывает радости от открытия. Отказывается от поручений, заданий – 1 балл. Инициативу проявляет редко. Испытывает потребность в получении новых знаний, в открытии для себя новых способов деятельности, но по настроению – 2 балла	Есть положительные эмоциональные отклик на успехи свои и коллектива. Проявляет инициативу, но не всегда. Может придумать интересные идеи, но часто не может оценить их и выполнить.	Вносит предложения по развитию деятельности объединения. Легко, быстро увлекается творческим делом. Обладает оригинальностью мышления, богатым воображением, развитой интуицией, гибкостью мышления, способностью к рождению новых идей.
3.	Сформированность познавательного интереса	Интересуется только практическим процессом. Полностью отсутствует интерес к теории. Выполняет знакомые задания.	Есть интерес к выполнению сложных заданий. По настроению изучает дополнительную литературу.	Есть потребность в выполнении сложных заданий. Увлекается специальной литературой по направлению детского объединения.
4.	Владение культурой ЗОЖ	Отсутствует интерес к безопасному и здоровому образу жизни	Есть интерес к безопасному и здоровому образу жизни	Имеет сформированную установку на безопасный, здоровый образ жизни

