

Управление образования администрации Кандалакшского муниципального округа
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Ровесник»
имени Светланы Алексеевны Крыловой»
Кандалакшского муниципального округа

ПРИНЯТА
педагогическим советом
от 17.04.2026 г.
Протокол № 4

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
от 17.04.2026 г. № 51-г
Директор  О. Ю. Савенкова



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Робототехника-Профи: инженерия и код»

Возраст обучающихся: 10-15 лет

Срок реализации программы: 2 года

Уровень сложности: разноуровневая

Автор-составитель:
Забродин Павел Викторович,
педагог дополнительного
образования

г. Кандалакша, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника-Профи: инженерия и код» разработана с учетом:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления 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»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Письма Министерства просвещения Российской Федерации от 23.01.2026 № АБ-254/06 «О направлении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», «Физическая культура»;
- Устава МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой.

Направленность: техническая.

Актуальность программы обусловлена стремительной автоматизацией и роботизацией всех сфер жизни. В таких условиях важно формировать у детей инженерное мышление и техническую грамотность с ранних лет. Программа реализует STEM-подход, интегрируя физику (изучение механики, сил и движения), математику (расчёты, логику и алгоритмы), информатику (основы программирования) и инженериию (конструирование и проектирование), что наглядно демонстрирует связь учебных дисциплин с реальными технологическими задачами. Платформа Mindstorm EV3 отличается интуитивно понятным графическим интерфейсом и модульной конструкцией: это позволяет быстро начать работу даже новичкам и постепенно переходить от простых моделей к сложным проектам с использованием датчиков (касания, цвета, ультразвукового и др.). В процессе занятий

обучающиеся развивают логическое и алгоритмическое мышление, навыки проектной деятельности, умение работать в команде и презентовать результаты, а также получают возможность применять полученные знания на практике — в проектной деятельности и робототехнических соревнованиях. Кроме того, программа восполняет недостаток технической направленности в основном школьном образовании и помогает школьникам в ранней профориентации, позволяя оценить свои способности в инженерной сфере и осознанно подойти к выбору будущей профессии (инженер-робототехник, программист, специалист по автоматизации и т. д.). Таким образом, программа не только отвечает современным образовательным и технологическим трендам, но и готовит обучающихся к успешной адаптации в высокотехнологичном мире.

Отличительная особенность программы заключается в комплексном сочетании практико-ориентированного подхода и современных образовательных принципов. Обучающиеся не ограничиваются изучением теории, а сразу применяют знания на практике: собирают реальных роботов, программируют их поведение, тестируют и дорабатывают модели – итогом каждого модуля становится работающая конструкция, решающая конкретную задачу, что помогает увидеть связь учебных предметов с реальной жизнью. Интуитивно понятный графический интерфейс платформы Mindstorm EV3 позволяет даже начинающим быстро освоить алгоритмизацию и программирование через визуальные блоки без погружения в сложные языки кода. Модульная конструкция конструктора даёт возможность стартовать с простых моделей и постепенно переходить к сложным проектам, многократно перестраивая конструкции и экспериментируя с решениями. Наличие датчиков касания, цвета, ультразвуковых и гироскопических датчиков позволяет создавать роботов, реагирующих на окружающую среду, — так учащиеся знакомятся с принципами автоматизации и сенсорных систем. В программу также включена проектно-соревновательная составляющая: подготовка к участию в робототехнических соревнованиях и научно-практических конференциях мотивирует ставить амбициозные цели и работать на результат. Параллельно развиваются универсальные компетенции: умение работать в команде, распределять роли, вести дискуссии, презентовать результаты, критически оценивать и корректировать решения. Кроме того, программа способствует ранней профориентации: обучающиеся знакомятся с профессиями будущего (инженер-робототехник, программист, специалист по автоматизации), оценивают свои способности в технической сфере и могут осознанно выбрать дальнейший образовательный маршрут.

Новизна программы заключается во внедрении специального раздела с работой с продвинутыми наборами робототехники VEX, что существенно расширяет образовательные возможности программы. Благодаря этому обучающиеся не только осваивают базовые принципы конструирования и программирования на платформе EV3 с её интуитивно понятным графическим интерфейсом и модульной

конструкцией, но и получают опыт работы с более сложной и технологичной системой VEX, а конкретно с серией IQ.

В рамках нового раздела обучающиеся:

- знакомятся с контроллером VEX IQ Robot Brain (на базе процессора Cortex ARM) и его возможностями — LCD дисплеем и 12 портами для подключения моторов и датчиков;
- работают с расширенным набором сенсоров: гироскопом, ультразвуковым датчиком расстояния, датчиком цвета, датчиком касания и светодиодным индикатором;
- осваивают управление роботами через пульт VEX IQ Controller, выполненный в формате игрового джойстика;
- учатся собирать конструкции из специализированных элементов VEX с повышенной прочностью и функциональностью;
- сравнивают подходы к программированию и конструированию на двух платформах, выявляя их сильные и слабые стороны;
- разрабатывают гибридные проекты, комбинируя компоненты LEGO EV3 и VEX для решения сложных инженерных задач.

Такой подход позволяет:

- обеспечить плавный переход от базового уровня (EV3) к продвинутому (VEX), сохраняя мотивацию обучающихся;
- развить навыки адаптации к новым техническим платформам — критически важный навык в сфере робототехники;
- углубить понимание принципов автоматизации, мехатроники и алгоритмизации за счёт работы с расширенным набором датчиков и исполнительных устройств;
- подготовить обучающихся к участию в соревнованиях высокого уровня, где часто используются наборы VEX;
- сформировать у обучающихся представление о профессиональных инструментах робототехники и дать опыт работы с оборудованием, близким к промышленным прототипам.

Таким образом, интеграция VEX в программу не просто дополняет программу новыми материалами, а качественно трансформирует образовательный процесс, выводя его на уровень, приближённый к реальным инженерным задачам и современным индустриальным стандартам.

Уровень сложности содержания программы:

1 год обучения – базовый;

2 год обучения – продвинутый;

Возраст обучающихся: 10-15 лет.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения программы: для успешного прохождения программы обучающемуся необходимо иметь первичные навыки работы на компьютере, уметь

использовать клавиатуру, манипулятор типа «мышь», желательно уметь использовать поисковые системы.

Форма обучения: очная.

Срок реализации программы: 2 года.

Объем программы:

1 год обучения – 144 часа;

2 год обучения – 144 часа;

Всего: 288 часа.

Режим занятий:

1 год обучения – 2 раза в неделю по 2 академических часа;

2 год обучения – 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность академического часа – 45 минут. Перерыв – 10 минут.

Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению безопасных условий образовательной деятельности (СП 2.4. 3648-20, СанПиН 1.2.3685-21).

Формы организации учебной деятельности: фронтальная, групповая, парная.

Количество учащихся в группе: 12 человек.

Цель программы: развитие инженерного мышления и творческих способностей обучающихся через освоение принципов конструирования и программирования базе конструкторов LEGO EV3 и VEX и в визуальных средах LEGO EV3 и VEXcode.

Задачи:

обучающие:

- познакомить учащихся с основами робототехники, мехатроники и автоматизации;
- обучить принципам конструирования робототехнических систем на базе конструкторов LEGO EV3 и VEX;
- сформировать навыки программирования роботов в визуальных средах LEGO EV3 и VEXcode;
- дать знания о назначении и работе различных датчиков (касания, цвета, ультразвуковых, гироскопических и др.) и исполнительных механизмов;
- научить собирать и настраивать механические передачи, приводные системы и мобильные платформы;
- познакомить с алгоритмами управления мобильными роботами и принципами их взаимодействия с окружающей средой;
- сформировать понимание различий между платформами LEGO EV3 и VEX, их возможностей и областей применения;
- обучить основам проектной деятельности в области робототехники: от постановки задачи до презентации готового решения.

развивающие:

- развить логическое, алгоритмическое и инженерное мышление;

- способствовать развитию творческих способностей и изобретательности при решении технических задач;
- развить пространственное воображение и конструкторские способности;
- совершенствовать навыки анализа, синтеза и критического оценивания технических решений;
- развить умение работать с технической документацией, схемами и инструкциями;
- стимулировать познавательную активность и интерес к инженерно-техническим дисциплинам;
- развить навыки самостоятельной и исследовательской работы;
- сформировать способность адаптироваться к новым техническим платформам и инструментам.

воспитательные:

- воспитать ответственное отношение к выполнению учебных и проектных задач;
- сформировать культуру командной работы, умение распределять роли и согласованно действовать для достижения общей цели;
- развить коммуникативные навыки: умение аргументированно излагать свою точку зрения, слушать и учитывать мнение других;
- воспитать целеустремлённость, настойчивость и трудолюбие при достижении технических результатов;
- сформировать этические нормы поведения в коллективе, уважение к мнению и труду товарищей;
- способствовать формированию мотивации к непрерывному самообразованию и профессиональному самоопределению в сфере высоких технологий;
- воспитать чувство гордости за достижения российской и мировой науки и техники в области робототехники.

ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

По окончании 1 года обучения, обучающиеся должны:

знать:

- основные компоненты конструктора EV3 (моторы, датчики касания, цвета, ультразвуковые, микрокомпьютер EV3);
- базовые принципы механики и конструирования простых робототехнических систем;
- основы визуального программирования в среде EV3;
- назначение и принцип работы базовых датчиков (касания, цвета, расстояния);
- правила техники безопасности при работе с конструктором и электрооборудованием;
- этапы проектной деятельности (от идеи до презентации);

уметь:

- собирать простые робототехнические модели по схеме и самостоятельно;
- программировать роботов для выполнения базовых задач (движение по прямой, поворот, объезд препятствий);
- подключать и настраивать датчики LEGO EV3;
- отлаживать и тестировать работу собранных моделей;
- читать и интерпретировать простые блок-схемы алгоритмов;
- работать с базовой средой программирования LEGO EV3;
- презентовать свой проект и объяснять принцип его работы;

По окончании 2 года обучения, обучающиеся должны:**знать:**

- архитектуру и возможности платформы VEX (контроллер, порты, совместимость компонентов);
- особенности программирования в среде VEXcode (в т. ч. текстовые языки);
- принципы работы расширенного набора датчиков VEX (гироскоп, светодиодный индикатор и др.);
- алгоритмы сложного управления роботами (слежение по линии, навигация в пространстве, реакция на несколько условий);
- методы оптимизации конструкции и кода для повышения эффективности робота;
- основы мехатроники и принципы взаимодействия механических, электронных и программных компонентов системы.

уметь:

- конструировать сложные робототехнические системы на платформах LEGO EV3 и VEX;
- программировать роботов с использованием нескольких датчиков и сложных алгоритмов;
- создавать гибридные проекты с комбинированием компонентов LEGO EV3 и VEX;
- настраивать и калибровать датчики для точной работы робота;
- оптимизировать код для повышения скорости и надёжности работы робота;
- разрабатывать и реализовывать собственные проекты, включая постановку задачи, конструирование, программирование и презентацию;
- участвовать в робототехнических соревнованиях и выполнять задания соревновательного формата.

Личностные результаты:

- проявление ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело;
- сформированность устойчивого интереса к инженерно-техническим дисциплинам;

- осознание ценности научного познания и технического творчества;
- проявление способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой мотивации к обучению и познанию;
- наличие опыта участия в практически значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности;
- проявление логического, алгоритмического и пространственного мышления;
- умение ставить цели и планировать этапы их достижения;
- владение навыками анализа, синтеза и критического оценивания технических решений;
- способность работать с технической документацией, схемами и инструкциями;
- владение навыками проектной деятельности (планирование, реализация, презентация);
- владение коммуникативными навыками: умение вести дискуссию, аргументировать свою точку зрения, слушать и учитывать мнение других;
- владение навыками командной работы и распределения ролей в группе;
- способность адаптироваться к новым техническим платформам и инструментам;
- умение находить и использовать информацию для решения практических задач в области робототехники.

Формы подведения итогов реализации программы: создание проектов, участие в олимпиаде, публикации проектов, защита проектов, тестирование.

Формы демонстрации результатов освоения программы: демонстрация и защита итоговых работ, проектов, публикации проектов, участие в соревнованиях, олимпиадах, проведение открытых занятий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности и организация рабочего места	4	1	3	Беседа Тестирование
2	Знакомство с конструктором EV3: состав и возможности	6	1,5	4,5	Итоговое задание по теме
3	Основы конструирования: детали и способы их соединения	10	2,5	7,5	Итоговое задание по теме
4	Механические передачи: виды и применение	12	3	9	Итоговое задание по теме
5	Введение в программирование роботов в среде LEGO EV3 Software	16	4	12	Итоговое задание по теме
6	Работа с датчиками	20	5	15	Итоговое задание по теме
7	Алгоритмы управления роботами: линейные, циклические, условные	24	6	18	Итоговое задание по теме
8	Практическое конструирование и программирование базовых моделей	30	7,5	22,5	Итоговое задание по теме
9	Итоговый проект и его защита	22	5,5	16,5	Защита проектов
	ИТОГО	144	36	108	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

РАЗДЕЛ 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА (4 Ч: 1 ТЕОРИЯ + 3 ПРАКТИКА)

Тема 1.1. Введение в робототехнику и правила техники безопасности

Теория (0,5 часа): понятие робототехники; краткий обзор истории развития робототехники; сферы применения роботов; знакомство с программой обучения.

Практика (1,5 часа): инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием и конструктором; организация рабочего места; правила хранения деталей EV3.

Тема 1.2. Состав набора EV3

Теория (0,5 часа): обзор компонентов набора (микрокомпьютер EV3, моторы, датчики, кабели, конструктивные элементы); назначение и функции основных деталей.

Практика (1,5 часа): идентификация деталей конструктора по названию и внешнему виду; сборка простейших соединений; упражнения на быстрое нахождение необходимых деталей.

РАЗДЕЛ 2. ЗНАКОМСТВО С КОНСТРУКТОРОМ EV3: СОСТАВ И ВОЗМОЖНОСТИ (6 Ч: 1,5 ТЕОРИЯ + 4,5 ПРАКТИКА)

Тема 2.1. Состав набора LEGO EV3

Теория (0,5 часа): обзор компонентов (микрокомпьютер EV3, моторы, датчики, кабели, конструктивные элементы); назначение основных деталей.

Практика (1,5 часа): идентификация деталей по названию и внешнему виду; сборка простейших соединений.

Тема 2.2. Микрокомпьютер EV3: порты, индикация, управление

Теория (0,5 часа): устройство микрокомпьютера; назначение портов ввода-вывода; кнопки управления и экран.

Практика (1,5 часа): подключение моторов и датчиков к микрокомпьютеру; включение и настройка модуля EV3.

Тема 2.3. Базовые возможности конструктора

Теория (0,5 часа): функциональные возможности набора; примеры типовых моделей.

Практика (1,5 часа): сборка простой модели по инструкции; тестирование базовых функций.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ: ДЕТАЛИ И СПОСОБЫ ИХ СОЕДИНЕНИЯ (10 Ч: 2,5 ТЕОРИЯ + 7,5 ПРАКТИКА)

Тема 3.1. Виды конструктивных элементов LEGO EV3

Теория (0,5 часа): классификация деталей (балки, пластины, штифты, оси, шестерни); их назначение.

Практика (1,5 часа): сборка базовых конструкций (рам, каркасов, стоек); отработка навыков соединения деталей.

Тема 3.2. Способы соединения деталей

Теория (0,5 часа): жёсткие и подвижные соединения; принципы устойчивости конструкций.

Практика (1,5 часа): создание конструкций с разными типами соединений; анализ прочности.

Тема 3.3. Сборка подвижных механизмов

Теория (0,5 часа): особенности подвижных соединений; влияние типа соединения на функциональность.

Практика (1,5 часа): сборка шарнирных и скользящих механизмов; тестирование подвижности.

Тема 3.4. Укрепление конструкций

Теория (0,5 часа): методы усиления конструкций; распределение нагрузок.

Практика (1,5 часа): эксперименты с усилением рам и каркасов; оптимизация конструкции.

Тема 3.5. Сборка типовых узлов

Теория (0,5 часа): типовые узлы робототехнических систем (оси, крепления, держатели).

Практика (1,5 часа): сборка и тестирование типовых узлов; отработка точности соединений.

РАЗДЕЛ 4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ: ВИДЫ И ПРИМЕНЕНИЕ (12 Ч: 3 ТЕОРИЯ + 9 ПРАКТИКА)

Тема 4.1. Зубчатые передачи: принцип работы и сборка

Теория (0,5 часа): виды зубчатых передач; передаточное отношение; влияние на скорость и мощность.

Практика (1,5 часа): сборка моделей с зубчатыми передачами; эксперименты с передаточным отношением.

Тема 4.2. Ременные передачи

Теория (0,5 часа): особенности ременных передач; преимущества и недостатки.

Практика (1,5 часа): сборка ременных механизмов; сравнение с зубчатыми передачами.

Тема 4.3. Червячные передачи

Теория (0,5 часа): принцип работы червячной передачи; области применения.

Практика (1,5 часа): сборка червячных механизмов; исследование характеристик.

Тема 4.4. Комбинированные передачи

Теория (0,5 часа): сочетание разных типов передач в одной конструкции.

Практика (1,5 часа): сборка модели с комбинированной передачей; анализ работы.

Тема 4.5. Оптимизация передач

Теория (0,5 часа): способы повышения эффективности механических передач.

Практика (1,5 часа): эксперименты по оптимизации скорости и мощности; тестирование моделей.

Тема 4.6. Применение передач в роботах

Теория (0,5 часа): примеры использования передач в реальных робототехнических системах.

Практика (1,5 часа): сборка робота с механической передачей; тестирование функционала.

РАЗДЕЛ 5. ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ В СРЕДЕ LEGO EV3 SOFTWARE (16 Ч: 4 ТЕОРИЯ + 12 ПРАКТИКА)

Тема 5.1. Интерфейс среды программирования LEGO EV3

Теория (0,5 часа): структура интерфейса; палитра программных блоков; создание и сохранение проектов.

Практика (1,5 часа): освоение интерфейса; создание первой простой программы; загрузка в микрокомпьютер.

Тема 5.2. Линейные алгоритмы

Теория (0,5 часа): понятие линейного алгоритма; последовательное выполнение команд.

Практика (1,5 часа): программирование движения вперёд и назад; повороты; остановка по времени.

Тема 5.3. Циклические алгоритмы

Теория (0,5 часа): цикл как повторяющаяся последовательность команд; виды циклов.

Практика (1,5 часа): программирование повторяющихся действий; использование счётчиков цикла.

Тема 5.4. Условные операторы

Теория (0,5 часа): конструкция «если-то»; условия выполнения команд.

Практика (1,5 часа): программирование реакций на простые условия; отладка программ с ветвлениями.

Тема 5.5. Переменные и константы

Теория (0,5 часа): понятия переменных и констант; их использование в программах.

Практика (1,5 часа): работа с числовыми и логическими переменными; сохранение данных.

Тема 5.6. Функции и подпрограммы

Теория (0,5 часа): понятие функции; преимущества использования подпрограмм.

Практика (1,5 часа): создание и вызов пользовательских функций; оптимизация кода.

Тема 5.7. Отладка программ

Теория (0,5 часа): методы поиска и исправления ошибок в коде; точки останова.

Практика (1,5 часа): поиск и устранение ошибок в программах; тестирование на разных моделях.

Тема 5.8. Сохранение и обмен программами

Теория (0,5 часа): форматы сохранения проектов; обмен программами между пользователями.

Практика (1,5 часа): сохранение проектов; импорт и экспорт программ; резервное копирование.

РАЗДЕЛ 6. РАБОТА С ДАТЧИКАМИ (20 Ч: 5 ТЕОРИЯ + 15 ПРАКТИКА)

Тема 6.1. Датчик касания: принцип работы

Теория (0,5 часа): назначение датчика касания; режимы работы; подключение.

Практика (1,5 часа): подключение датчика; программирование реакции на нажатие; сборка модели с датчиком касания.

Тема 6.2. Датчик цвета: режимы работы

Теория (0,5 часа): режимы датчика цвета (определение цвета, яркость отражённого света, яркость внешнего освещения).

Практика (1,5 часа): калибровка датчика; программирование распознавания цветов; эксперименты с освещением.

Тема 6.3. Ультразвуковой датчик: измерение расстояния

Теория (0,5 часа): принцип работы ультразвукового датчика; единицы измерения; точность.

Практика (1,5 часа): измерение расстояний до объектов; программирование избегания препятствий.

Тема 6.4. Комбинирование датчиков касания и цвета

Теория (0,5 часа): одновременное использование нескольких датчиков; приоритеты сигналов.

Практика (1,5 часа): сборка модели с двумя датчиками; программирование сложных реакций.

Тема 6.5. Комбинирование ультразвукового и цветного датчиков

Теория (0,5 часа): координация работы разных типов датчиков; обработка противоречивых сигналов.

Практика (1,5 часа): сборка робота, реагирующего на цвет и расстояние; тестирование в разных условиях.

Тема 6.6. Калибровка датчиков

Теория (0,5 часа): необходимость калибровки; влияние внешних факторов (освещение, фон).

Практика (1,5 часа): настройка датчиков для точной работы; эксперименты с разными условиями.

Тема 6.7. Программирование реакций на сигналы датчиков

Теория (0,5 часа): алгоритмы обработки сигналов; временные задержки.

Практика (1,5 часа): создание программ с реакцией на сигналы датчиков; оптимизация скорости реакции.

Тема 6.8. Сборка модели с несколькими датчиками

Теория (0,5 часа): проектирование конструкции с учётом размещения датчиков.

Практика (1,5 часа): сборка робота с тремя датчиками; тестирование взаимодействия компонентов.

Тема 6.9. Тестирование датчиков в разных условиях

Теория (0,5 часа): влияние внешних факторов (освещение, фон, температура) на работу датчиков; методы компенсации помех.

Практика (1,5 часа): эксперименты с датчиками при разном освещении и на разных поверхностях; анализ погрешностей; настройка параметров для стабильной работы.

Тема 6.10. Создание автономного робота с датчиками

Теория (0,5 часа): принципы автономности робота; алгоритмы принятия решений на основе данных датчиков.

Практика (1,5 часа): сборка и программирование робота, способного самостоятельно ориентироваться в пространстве с помощью датчиков касания, цвета и ультразвукового; тестирование в лабиринте или на полигоне.

РАЗДЕЛ 7. АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТАМИ: ЛИНЕЙНЫЕ, ЦИКЛИЧЕСКИЕ, УСЛОВНЫЕ (24 Ч: 6 ТЕОРИЯ + 18 ПРАКТИКА)

Тема 7.1. Линейные алгоритмы в робототехнике

Теория (0,5 часа): особенности линейных алгоритмов для управления роботами; примеры задач, решаемых линейными программами.

Практика (1,5 часа): программирование линейного движения по заданной траектории; отработка точности выполнения команд.

Тема 7.2. Циклы с фиксированным числом повторений

Теория (0,5 часа): цикл FOR; применение для повторяющихся действий.

Практика (1,5 часа): программирование робота для выполнения серии одинаковых действий (например, укладка предметов); настройка количества итераций.

Тема 7.3. Циклы с условием завершения

Теория (0,5 часа): цикл WHILE; условия выхода из цикла.

Практика (1,5 часа): создание программ с циклами, зависящими от показаний датчиков; тестирование на моделях.

Тема 7.4. Простые условные операторы

Теория (0,5 часа): конструкция IF-THEN; одноуровневые ветвления.

Практика (1,5 часа): программирование реакций робота на простые условия (например, остановка при обнаружении препятствия).

Тема 7.5. Сложные условные конструкции

Теория (0,5 часа): вложенные условия; конструкция IF-THEN-ELSE.

Практика (1,5 часа): разработка программ с несколькими условиями и вариантами действий; отладка логики.

Тема 7.6. Комбинирование циклов и условий

Теория (0,5 часа): сочетание циклических и условных конструкций для сложных задач.

Практика (1,5 часа): программирование робота для поиска объекта с обходом препятствий; тестирование алгоритма.

Тема 7.7. Переменные в алгоритмах управления

Теория (0,5 часа): использование переменных для хранения данных датчиков и промежуточных результатов.

Практика (1,5 часа): создание программы с подсчётом объектов или шагов; сохранение и использование данных.

Тема 7.8. Оптимизация алгоритмов

Теория (0,5 часа): способы сокращения времени выполнения и уменьшения нагрузки на процессор.

Практика (1,5 часа): упрощение сложных программ; сравнение эффективности разных подходов.

Тема 7.9. Отладка сложных алгоритмов

Теория (0,5 часа): методы пошаговой проверки алгоритмов; использование отладочных сообщений.

Практика (1,5 часа): поиск и устранение ошибок в программах с циклами и условиями; тестирование на разных моделях.

Тема 7.10. Алгоритмы движения по линии

Теория (0,5 часа): принцип движения по контрастной линии; использование датчика цвета.

Практика (1,5 часа): сборка робота с датчиком цвета; программирование движения по чёрной линии; оптимизация скорости и точности.

Тема 7.11. Алгоритмы объезда препятствий

Теория (0,5 часа): стратегии объезда препятствий (разворот, обход сбоку); использование ультразвукового датчика.

Практика (1,5 часа): программирование робота для объезда препятствий; тестирование в условиях лабиринта.

Тема 7.12. Комплексные алгоритмы для соревнований

Теория (0,5 часа): требования к алгоритмам в соревновательных задачах; оптимизация времени выполнения.

Практика (1,5 часа): разработка программы для выполнения соревновательного задания (например, сбор объектов); финальное тестирование.

РАЗДЕЛ 8. ПРАКТИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ МОДЕЛЕЙ (30 Ч: 7,5 ТЕОРИЯ + 22,5 ПРАКТИКА)

Тема 8.1. Робот-движущийся по прямой

Теория (0,5 часа): расчёт траектории; настройка мощности моторов.

Практика (1,5 часа): сборка простой модели; программирование прямолинейного движения; тестирование точности.

Тема 8.2. Робот с поворотом на заданный угол

Теория (0,5 часа): расчёт угла поворота; синхронизация моторов.

Практика (1,5 часа): сборка модели с двумя моторами; программирование точных поворотов; калибровка.

Тема 8.3. Робот-следопыт (движение по линии)

Теория (0,5 часа): алгоритмы следования по линии; использование датчика цвета.

Практика (1,5 часа): сборка робота с датчиком цвета; отработка движения по линии разной сложности.

Тема 8.4. Робот-обходчик препятствий

Теория (0,5 часа): алгоритмы обнаружения и объезда препятствий; использование ультразвукового датчика.

Практика (1,5 часа): сборка робота с ультразвуковым датчиком; программирование объезда препятствий; тестирование на полигоне.

Тема 8.5. Робот-сортировщик

Теория (0,5 часа): алгоритмы сортировки объектов по цвету или размеру; использование нескольких датчиков.

Практика (1,5 часа): сборка робота-сортировщика; программирование распознавания и перемещения объектов; тестирование.

Тема 8.6. Робот-тягач

Теория (0,5 часа): принципы построения мощных тяговых механизмов; расчёт нагрузки и мощности моторов.

Практика (1,5 часа): сборка робота с повышенной тяговой силой; тестирование на перемещение грузов разного веса; оптимизация конструкции.

Тема 8.7. Робот с манипулятором

Теория (0,5 часа): конструкция механических манипуляторов; способы крепления и управления захватом.

Практика (1,5 часа): сборка простого манипулятора на базе LEGO EV3; программирование захвата и перемещения объектов; отработка точности движений.

Тема 8.8. Робот-исследователь

Теория (0,5 часа): задачи исследовательских роботов; использование датчиков для сбора данных.

Практика (1,5 часа): сборка модели с набором датчиков; программирование сбора и отображения данных (расстояние, цвет поверхности и т. д.); тестирование в условиях имитации исследования.

Тема 8.9. Робот для эстафеты

Теория (0,5 часа): требования к роботам для эстафетных соревнований; алгоритмы передачи «эстафетной палочки».

Практика (1,5 часа): сборка и программирование робота для участия в эстафете; отработка старта и финиша; командное тестирование взаимодействия.

Тема 8.10. Робот-кегельринг

Теория (0,5 часа): правила соревнований «Кегельринг»; стратегии выталкивания кеглей за пределы круга.

Практика (1,5 часа): сборка компактного робота для кегельринга; программирование движения и обнаружения кеглей; тренировка на соревновательном поле.

Тема 8.11. Робот-сумо

Теория (0,5 часа): правила соревнований «Робо-сумо»; конструктивные особенности роботов-сумоистов.

Практика (1,5 часа): сборка тяжёлого робота с низким центром тяжести; программирование обнаружения противника и выталкивания его за пределы ринга; тренировочные поединки.

Тема 8.12. Робот-лабиринт

Теория (0,5 часа): алгоритмы прохождения лабиринтов (правило правой/левой руки, поиск кратчайшего пути).

Практика (1,5 часа): сборка робота для лабиринта; программирование навигации; тестирование на разных конфигурациях лабиринта.

Тема 8.13. Робот-сортировщик по цвету

Теория (0,5 часа): алгоритмы сортировки объектов по цветовым признакам; калибровка датчика цвета.

Практика (1,5 часа): сборка сортировочной линии с манипулятором; программирование распознавания и распределения цветных объектов; оптимизация скорости сортировки.

Тема 8.14. Робот с дистанционным управлением

Теория (0,5 часа): способы дистанционного управления роботами (Bluetooth, ИК-порт); настройка связи между устройствами.

Практика (1,5 часа): подключение модуля Bluetooth; программирование управления с планшета или смартфона; тестирование на дистанции.

Тема 8.15. Комплексная модель с несколькими функциями

Теория (0,5 часа): проектирование многофункциональных роботов; координация работы разных систем (движение, датчики, манипулятор).

Практика (1,5 часа): сборка и программирование робота, сочетающего несколько изученных функций (например, движение по линии + сортировка + дистанционное управление); финальное тестирование.

РАЗДЕЛ 9. ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ И ЕГО ЗАЩИТА **(22 Ч: 5,5 ТЕОРИЯ + 16,5 ПРАКТИКА)**

Тема 9.1. Выбор темы итогового проекта

Теория (0,5 часа): критерии выбора темы; постановка цели и задач проекта; составление плана работы.

Практика (1,5 часа): мозговой штурм идей; выбор и обоснование темы; составление календарного плана реализации.

Тема 9.2. Проектирование конструкции

Теория (0,5 часа): методы проектирования робототехнических систем; выбор компонентов и их размещение.

Практика (1,5 часа): создание эскиза и схемы конструкции; подбор деталей LEGO EV3; расчёт нагрузок и мощности.

Тема 9.3. Сборка прототипа

Теория (0,5 часа): этапы сборки сложных моделей; контроль качества соединений.

Практика (1,5 часа): поэтапная сборка прототипа; проверка подвижности узлов; устранение конструктивных недостатков.

Тема 9.4. Программирование функционала

Теория (0,5 часа): разработка алгоритма для проекта; оптимизация кода.

Практика (1,5 часа): написание программы для всех функций робота; отладка взаимодействия компонентов.

Тема 9.5. Тестирование и доработка

Теория (0,5 часа): методы тестирования робототехнических систем; анализ ошибок.

Практика (1,5 часа): испытания прототипа в разных режимах; выявление и устранение неисправностей; оптимизация работы.

Тема 9.6. Подготовка презентации

Теория (0,5 часа): структура технического доклада; правила визуализации данных; оформление демонстрационных материалов.

Практика (1,5 часа): составление текста выступления; создание слайдов или плакатов; репетиция презентации.

Тема 9.7. Демонстрация работы модели

Теория (0,5 часа): техника демонстрации робототехнических проектов; ответы на вопросы аудитории.

Практика (1,5 часа): публичное тестирование робота; объяснение принципа работы; ответы на вопросы жюри и зрителей.

Тема 9.8. Анализ результатов и рефлексия

Теория (0,5 часа): методы оценки успешности проекта; критерии самооценки.

Практика (1,5 часа): обсуждение достижений и ошибок; заполнение рефлексивного листа; планирование дальнейшего развития проекта.

Тема 9.9. Оформление проектной документации

Теория (0,5 часа): стандарты оформления технических проектов; структура отчёта.

Практика (1,5 часа): составление описания проекта (цель, задачи, конструкция, код, результаты); подготовка приложения с фото и схемами.

Тема 9.10. Подготовка к выставке проектов

Теория (0,5 часа): организация выставочного стенда; правила представления проектов широкой аудитории.

Практика (1,5 часа): оформление стенда; репетиция общения с посетителями; подготовка раздаточных материалов.

Тема 9.11. Итоговая защита проекта

Теория (0,5 часа): регламент защиты; критерии оценки.

Практика (1,5 часа): защита проекта; демонстрация работы робота; ответы на вопросы; получение обратной связи.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности и обзор платформ	4	1	3	Беседа Тестирование
2	Знакомство с платформой VEX	6	1,5	4,5	Итоговое задание по теме
3	Продвинутое конструирование	10	2,5	7,5	Итоговое задание по теме
4	Продвинутое программирование	12	3	9	Итоговое задание по теме
5	Работа с расширенным набором датчиков	16	4	12	Итоговое задание по теме
6	Соревновательные задачи и стратегии	20	5	15	Итоговое задание по теме
7	Проектная деятельность и междисциплинарные задачи	24	6	18	Итоговое задание по теме
8	Продвинутые задачи в робототехнике	30	7,5	22,5	Итоговое задание по теме
9	Подготовка к соревнованиям и практическая деятельность	22	4	18	Защита проекта
	ИТОГО	144	34,5	109,5	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

РАЗДЕЛ 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЗОР ПЛАТФОРМ (4 Ч: 1 ТЕОРИЯ + 3 ПРАКТИКА)

Тема 1.1. Техника безопасности при работе с расширенным набором оборудования

Теория (0,5 часа): правила работы с электроникой повышенной сложности; особенности работы с платформой VEX; пожарная безопасность в лаборатории робототехники.

Практика (1,5 часа): проверка знаний техники безопасности; организация рабочего места для работы с двумя платформами (LEGO EV3 и VEX); отработка действий при нештатных ситуациях.

Тема 1.2. Обзор платформ LEGO EV3 и VEX: сравнение возможностей

Теория (0,5 часа): архитектура и компоненты VEX; сравнение с LEGO EV3; сферы применения каждой платформы.

Практика (1,5 часа): визуальное сравнение наборов; сборка простейших соединений на обеих платформах; тестирование базовых функций.

РАЗДЕЛ 2. ЗНАКОМСТВО С ПЛАТФОРМОЙ VEX (6 Ч: 1,5 ТЕОРИЯ + 4,5 ПРАКТИКА)

Тема 2.1. Состав набора VEX

Теория (0,5 часа): обзор компонентов (контроллер, моторы, датчики, конструктивные элементы); назначение основных деталей.

Практика (1,5 часа): идентификация деталей VEX; сборка базовых соединений; сравнение с деталями LEGO EV3.

Тема 2.2. Контроллер VEX: порты, индикация, управление

Теория (0,5 часа): устройство контроллера; назначение портов ввода-вывода; кнопки управления и экран.

Практика (1,5 часа): подключение моторов и датчиков к контроллеру; включение и настройка модуля; загрузка тестовой программы.

Тема 2.3. Особенности конструкции VEX

Теория (0,5 часа): типы конструктивных элементов VEX; способы соединения; преимущества перед LEGO EV3 в сложных конструкциях.

Практика (1,5 часа): сборка типовых узлов VEX; отработка навыков соединения деталей; сравнение прочности с LEGO EV3.

РАЗДЕЛ 3. ПРОДВИНУТОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ (10 Ч: 2,5 ТЕОРИЯ + 7,5 ПРАКТИКА)

Тема 3.1. Усиленные конструкции для соревновательных роботов

Теория (0,5 часа): принципы построения прочных конструкций; распределение нагрузок; использование металлических элементов.

Практика (1,5 часа): сборка усиленных рам и каркасов; тестирование на прочность; оптимизация конструкции.

Тема 3.2. Дифференциалы и коробки передач

Теория (0,5 часа): принцип работы дифференциала; виды коробок передач; применение в робототехнике.

Практика (1,5 часа): сборка моделей с дифференциалом; эксперименты с коробками передач; тестирование в движении.

Тема 3.3. Манипуляторы повышенной сложности

Теория (0,5 часа): конструкции сложных манипуляторов; способы крепления и управления захватами.

Практика (1,5 часа): сборка манипулятора с несколькими степенями свободы; программирование точных движений; тестирование нагрузки.

Тема 3.4. Шагающие механизмы

Теория (0,5 часа): виды шагающих роботов; кинематика движения; преимущества перед колёсными моделями.

Практика (1,5 часа): сборка 4-ногих и 6-ногих шагающих роботов; программирование походки; тестирование на разных поверхностях.

Тема 3.5. Конвейерные и транспортировочные системы

Теория (0,5 часа): принципы работы конвейеров; способы интеграции в робототехнические системы.

Практика (1,5 часа): сборка конвейерной линии; синхронизация с другими механизмами; тестирование транспортировки объектов.

РАЗДЕЛ 4. ПРОДВИНУТОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (12 Ч: 3 ТЕОРИЯ + 9 ПРАКТИКА)

Тема 4.1. Программирование на VEXcode (текстовый режим)

Теория (0,5 часа): синтаксис языка C++ в VEXcode; структура программы; основные команды.

Практика (1,5 часа): создание первой программы на C++; загрузка в контроллер VEX; тестирование.

Тема 4.2. Работа с гироскопом и акселерометром

Теория (0,5 часа): принцип работы гироскопа и акселерометра; режимы измерения; применение в навигации.

Практика (1,5 часа): подключение датчиков; программирование стабилизации робота; эксперименты с поворотами и наклонами.

Тема 4.3. Алгоритмы поиска пути в лабиринте

Теория (0,5 часа): алгоритмы «правой руки», «левой руки», поиск кратчайшего пути (A*); оптимизация маршрута.

Практика (1,5 часа): программирование робота для прохождения лабиринта; тестирование разных алгоритмов; анализ эффективности.

Тема 4.4. Параллельные задачи и многопоточность

Теория (0,5 часа): понятие многопоточности; синхронизация задач; избежание конфликтов.

Практика (1,5 часа): программирование параллельных процессов (движение + сканирование); тестирование стабильности.

Тема 4.5. Оптимизация кода для соревновательных задач

Теория (0,5 часа): способы сокращения времени выполнения; уменьшение нагрузки на процессор; кэширование данных.

Практика (1,5 часа): оптимизация программ для кегельринга и сумо; сравнение времени реакции до и после оптимизации.

Тема 4.6. Отладка сложных программ

Теория (0,5 часа): методы пошаговой проверки кода; использование отладочных сообщений; логирование данных.

Практика (1,5 часа): поиск и устранение ошибок в программах с параллельными задачами; тестирование на полигоне.

РАЗДЕЛ 5. РАБОТА С РАСШИРЕННЫМ НАБОРОМ ДАТЧИКОВ (16 Ч: 4 ТЕОРИЯ + 12 ПРАКТИКА)

Тема 5.1. Датчик гироскопа: калибровка и применение

Теория (0,5 часа): принцип работы гироскопа; влияние температуры и вибрации на показания; способы калибровки.

Практика (1,5 часа): калибровка датчика; программирование поворотов на заданный угол; тестирование стабильности.

Тема 5.2. Датчик акселерометра: измерение ускорений

Теория (0,5 часа): режимы работы акселерометра; единицы измерения; применение в динамических системах.

Практика (1,5 часа): измерение ускорений при движении; программирование реакции на резкие остановки; эксперименты с разными поверхностями.

Тема 5.3. Светодиодный индикатор и ИК-связь

Теория (0,5 часа): назначение светодиодного индикатора; принцип ИК-связи; способы передачи данных между роботами.

Практика (1,5 часа): настройка индикации; создание системы связи между двумя роботами; тестирование дальности.

Тема 5.4. Комбинирование гироскопа, акселерометра и ультразвукового датчика

Теория (0,5 часа): координация работы разнородных датчиков; обработка противоречивых сигналов.

Практика (1,5 часа): сборка робота с тремя датчиками; программирование навигации в пространстве; тестирование в условиях помех.

Тема 5.5. Калибровка датчиков в экстремальных условиях

Теория (0,5 часа): влияние температуры, влажности и вибрации на работу датчиков; методы компенсации погрешностей.

Практика (1,5 часа): эксперименты с датчиками при разных температурах; настройка параметров для стабильной работы.

Тема 5.6. Программирование сложных реакций на сигналы датчиков

Теория (0,5 часа): алгоритмы обработки данных с нескольких датчиков; временные задержки; приоритеты сигналов.

Практика (1,5 часа): создание программ с реакцией на комбинацию условий (например, поворот при обнаружении объекта и наклоне); оптимизация скорости реакции.

Тема 5.7. Сборка автономного робота с расширенным набором датчиков

Теория (0,5 часа): принципы автономности; алгоритмы принятия решений на основе данных датчиков.

Практика (1,5 часа): сборка и программирование робота, способного ориентироваться в пространстве с помощью гироскопа, акселерометра и ультразвукового датчика; тестирование на полигоне.

Тема 5.8. Тестирование датчиков в соревновательных условиях

Теория (0,5 часа): требования к датчикам в соревнованиях (кегельринг, сумо, лабиринт); способы повышения надёжности.

Практика (1,5 часа): испытания робота в условиях, имитирующих соревнования; анализ погрешностей; доработка конструкции и кода.

РАЗДЕЛ 6. СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ И СТРАТЕГИИ (20 Ч: 5 ТЕОРИЯ + 15 ПРАКТИКА)

Тема 6.1. Правила соревнований «Кегельринг»

Теория (0,5 часа): регламент соревнований; требования к роботу; стратегии выталкивания кеглей.

Практика (1,5 часа): сборка робота для кегельринга; программирование поиска и выталкивания кеглей; тренировочные заезды.

Тема 6.2. Стратегии для соревнований «Сумо»

Теория (0,5 часа): правила робо-сумо; конструктивные особенности роботов-сумоистов; тактики борьбы.

Практика (1,5 часа): сборка тяжёлого робота с низким центром тяжести; программирование обнаружения противника; тренировочные поединки.

Тема 6.3. Прохождение лабиринта: алгоритмы и тактика

Теория (0,5 часа): алгоритмы прохождения лабиринтов (правило правой руки, поиск кратчайшего пути); оптимизация маршрута.

Практика (1,5 часа): программирование робота для лабиринта; тестирование разных алгоритмов; анализ эффективности.

Тема 6.4. Движение по линии с препятствиями

Теория (0,5 часа): усложнённые задачи движения по линии (препятствия, развилки, перекрёстки); использование нескольких датчиков.

Практика (1,5 часа): сборка робота с датчиком цвета и ультразвуковым датчиком; программирование объезда препятствий; тестирование на полигоне.

Тема 6.5. Эстафетные соревнования

Теория (0,5 часа): требования к роботам для эстафет; алгоритмы передачи «эстафетной палочки»; командное взаимодействие.

Практика (1,5 часа): сборка и программирование робота для эстафеты; отработка старта и финиша; командные тренировки.

Тема 6.6. Сбор и сортировка объектов

Теория (0,5 часа): задачи сортировки по цвету, размеру, форме; алгоритмы распознавания объектов.

Практика (1,5 часа): сборка робота-сортировщика с манипулятором; программирование распознавания и распределения объектов; оптимизация скорости.

Тема 6.7. Автономное исследование территории

Теория (0,5 часа): задачи исследовательских роботов; алгоритмы картографирования; сбор данных о пространстве.

Практика (1,5 часа): сборка робота с набором датчиков; программирование исследования полигона; тестирование в условиях помех.

Тема 6.8. Дистанционное управление и телеметрия

Теория (0,5 часа): способы дистанционного управления (Bluetooth, ИК-порт); передача данных о состоянии робота.

Практика (1,5 часа): настройка связи между роботом и пультом управления; программирование телеметрии; тестирование на дистанции.

Тема 6.9. Оптимизация робота под соревновательные задачи

Теория (0,5 часа): методы снижения веса; повышение мощности моторов; улучшение сцепления с поверхностью.

Практика (1,5 часа): доработка конструкции соревновательного робота; тестирование скорости, манёвренности и прочности.

Тема 6.10. Тренировочные соревнования и анализ результатов

Теория (0,5 часа): разбор ошибок; методы улучшения результатов; психологическая подготовка к соревнованиям.

Практика (1,5 часа): проведение мини-соревнований между участниками; анализ результатов; корректировка конструкций и программ.

РАЗДЕЛ 7. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ

(24 Ч: 6 ТЕОРИЯ + 18 ПРАКТИКА)

Тема 7.1. Выбор темы проекта

Теория (0,5 часа): критерии выбора темы; постановка цели и задач; составление плана работы.

Практика (1,5 часа): мозговой штурм идей; выбор и обоснование темы; составление календарного плана реализации.

Тема 7.2. Проектирование конструкции

Теория (0,5 часа): методы проектирования робототехнических систем; выбор компонентов и их размещение.

Практика (1,5 часа): создание эскиза и схемы конструкции; подбор деталей LEGO EV3 и VEX; расчёт нагрузок и мощности.

Тема 7.3. Сборка прототипа

Теория (0,5 часа): этапы сборки сложных моделей; контроль качества соединений.

Практика (1,5 часа): поэтапная сборка прототипа; проверка подвижности узлов; устранение конструктивных недостатков.

Тема 7.4. Программирование функционала

Теория (0,5 часа): разработка алгоритма для проекта; оптимизация кода.

Практика (1,5 часа): написание программы для всех функций робота; отладка взаимодействия компонентов.

Тема 7.5. Тестирование и доработка

Теория (0,5 часа): методы тестирования робототехнических систем; анализ ошибок.

Практика (1,5 часа): испытания прототипа в разных режимах; выявление и устранение неисправностей; оптимизация работы.

Тема 7.6. Междисциплинарные задачи: физика и робототехника

Теория (0,5 часа): применение законов механики в конструировании; расчёт передаточных отношений; влияние трения и инерции.

Практика (1,5 часа): сборка модели с учётом физических законов; эксперименты с разными передачами; анализ результатов.

Тема 7.7. Междисциплинарные задачи: математика и робототехника

Теория (0,5 часа): использование геометрии и тригонометрии в навигации; расчёт углов поворота и расстояний.

Практика (1,5 часа): программирование точных поворотов и перемещений; тестирование на полигоне с разметкой.

Тема 7.8. Междисциплинарные задачи: информатика и робототехника

Теория (0,5 часа): основы алгоритмизации; структура данных; использование массивов и переменных.

Практика (1,5 часа): программирование сложных алгоритмов с хранением данных; тестирование на моделях.

Тема 7.9. Подготовка презентации проекта

Теория (0,5 часа): структура технического доклада; правила визуализации данных; оформление демонстрационных материалов.

Практика (1,5 часа): составление текста выступления; создание слайдов или плакатов; репетиция презентации.

Тема 7.10. Демонстрация работы модели

Теория (0,5 часа): техника демонстрации робототехнических проектов; ответы на вопросы аудитории.

Практика (1,5 часа): публичное тестирование робота; объяснение принципа работы; ответы на вопросы жюри и зрителей.

Тема 7.11. Анализ результатов и рефлексия

Теория (0,5 часа): методы оценки успешности проекта; критерии самооценки.

Практика (1,5 часа): обсуждение достижений и ошибок; заполнение рефлексивного листа; планирование дальнейшего развития проекта.

Тема 7.12. Оформление проектной документации

Теория (0,5 часа): стандарты оформления технических проектов; структура отчёта.

Практика (1,5 часа): составление описания проекта (цель, задачи, конструкция, код, результаты); подготовка приложения с фото и схемами.

РАЗДЕЛ 8. ПРОДВИНУТЫЕ ЗАДАЧИ В РОБОТОТЕХНИКЕ (30 Ч: 7,5 ТЕОРИЯ + 22,5 ПРАКТИКА)

Тема 8.1. Программирование сложных манёвров

Теория (0,5 часа): алгоритмы разворотов, поворотов на точный угол, движения по дуге; расчёт траектории с учётом габаритов робота.

Практика (1,5 часа): программирование движения по сложным траекториям (восьмёрка, спираль); калибровка моторов; тестирование на размеченном полигоне.

Тема 8.2. Роботы с обратной связью: PID-регуляторы

Теория (0,5 часа): принцип работы PID-регулятора; настройка коэффициентов (пропорциональный, интегральный, дифференциальный); применение для стабилизации движения.

Практика (1,5 часа): сборка робота с датчиком цвета; программирование PID-регулятора для движения вдоль линии; оптимизация коэффициентов.

Тема 8.3. Автономная навигация с картографированием

Теория (0,5 часа): основы SLAM (одновременная локализация и картографирование); использование ультразвукового датчика и гироскопа для построения карты.

Практика (1,5 часа): сборка робота с набором датчиков; программирование картографирования помещения; тестирование в условиях ограниченного пространства.

Тема 8.4. Манипуляторы с обратной связью

Теория (0,5 часа): конструкции манипуляторов с датчиками усилия; алгоритмы точного позиционирования захвата.

Практика (1,5 часа): сборка манипулятора с датчиком касания; программирование захвата объектов разного веса; тестирование точности.

Тема 8.5. Роботы для сортировки по нескольким параметрам

Теория (0,5 часа): алгоритмы распознавания объектов по цвету, размеру и форме; использование комбинации датчиков.

Практика (1,5 часа): сборка сортировочной линии с манипулятором; программирование классификации объектов; оптимизация скорости сортировки.

Тема 8.6. Роботы с элементами ИИ (простые нейросети)

Теория (0,5 часа): введение в машинное обучение для робототехники; примеры задач (распознавание образов, принятие решений).

Практика (1,5 часа): настройка простой нейросети для распознавания базовых команд (например, «вперёд», «назад», «поворот»); тестирование на модели.

Тема 8.7. Дистанционное управление с телеметрией

Теория (0,5 часа): протоколы связи (Bluetooth, Wi-Fi); передача данных о состоянии робота в реальном времени.

Практика (1,5 часа): подключение модуля Bluetooth/Wi-Fi; программирование управления с планшета; вывод данных датчиков на экран.

Тема 8.8. Роботы для экстремальных условий

Теория (0,5 часа): адаптация конструкций к сложным средам (неровные поверхности, перепады температур, влажность).

Практика (1,5 часа): сборка робота для движения по песку/гравию; тестирование устойчивости; доработка конструкции.

Тема 8.9. Коллективные роботы (роевая робототехника)

Теория (0,5 часа): принципы взаимодействия нескольких роботов; алгоритмы координации (лидер-последователь, децентрализованное управление).

Практика (1,5 часа): сборка двух роботов с ИК-датчиками; программирование синхронного движения; тестирование задач «эвакуация» или «поиск объекта».

Тема 8.10. Оптимизация энергопотребления

Теория (0,5 часа): расчёт энергозатрат робота; способы снижения потребления энергии (режимы сна, оптимизация кода).

Практика (1,5 часа): измерение потребления тока в разных режимах; программирование энергосберегающих алгоритмов; тестирование автономности.

Тема 8.11. Роботы с компьютерным зрением (базовые задачи)

Теория (0,5 часа): основы компьютерного зрения для робототехники; использование веб-камеры или камеры смартфона; простые алгоритмы распознавания объектов (цвет, форма, движение).

Практика (1,5 часа): подключение камеры к роботу (через Raspberry Pi или смартфон); программирование обнаружения цветных объектов; тестирование на полигоне с разными фонами.

Тема 8.12. Роботы для поиска и спасения (Search and Rescue)

Теория (0,5 часа): задачи поисково-спасательных роботов; требования к конструкции и алгоритмам; имитация условий ЧС (завалы, дым, темнота).

Практика (1,5 часа): сборка робота с ультразвуковым датчиком и светодиодным индикатором; программирование поиска «пострадавшего» (маркера); тестирование в условиях ограниченной видимости.

Тема 8.13. Роботы с голосовым управлением

Теория (0,5 часа): принципы голосового распознавания; использование облачных сервисов (Google Speech-to-Text, Yandex STT); интеграция с робототехническими платформами.

Практика (1,5 часа): настройка голосового управления через смартфон или компьютер; программирование реакций на команды («вперёд», «назад», «стоп»); тестирование в шумных условиях.

Тема 8.14. Роботы для агротехники (мини-модели)

Теория (0,5 часа): применение роботов в сельском хозяйстве; задачи (мониторинг почвы, посев, сбор урожая); особенности конструкций.

Практика (1,5 часа): сборка мини-робота для имитации агрозадач (например, «полив» по датчику влажности); программирование маршрута по полю (разметка на полигоне); тестирование автономности.

Тема 8.15. Роботы-художники (кинетическое искусство)

Теория (0,5 часа): концепция роботов-художников; алгоритмы рисования геометрических фигур и узоров; связь движения с визуальным результатом.

Практика (1,5 часа): сборка робота с маркером или кистью; программирование движения для создания узоров (спирали, фракталы); демонстрация «художественных» работ на большом листе бумаги.

РАЗДЕЛ 9. ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (22 Ч: 4 ТЕОРИЯ + 18 ПРАКТИКА)

Тема 9.1. Разбор регламентов соревнований

Теория (0,5 часа): анализ правил популярных соревнований (WRO, Робофест, местные турниры); требования к роботам и алгоритмам.

Практика (1,5 часа): выбор соревнований для участия; составление плана подготовки; изучение опыта прошлых лет.

Тема 9.2. Тренировка для «Кегельринга»

Теория (0,5 часа): стратегии выталкивания кеглей; конструктивные особенности роботов для кегельринга.

Практика (1,5 часа): сборка компактного робота; программирование обнаружения кеглей; тренировочные заезды на полигоне.

Тема 9.3. Тренировка для «Робо-сумо»

Теория (0,5 часа): тактики борьбы в сумо; конструктивные решения для повышения устойчивости и силы.

Практика (1,5 часа): сборка тяжёлого робота с низким центром тяжести; программирование поиска противника; тренировочные поединки.

Тема 9.4. Тренировка прохождения лабиринта

Теория (0,5 часа): алгоритмы поиска пути (А*, правило правой руки); оптимизация маршрута.

Практика (1,5 часа): сборка робота с ультразвуковым датчиком и гироскопом; программирование навигации; тестирование на разных конфигурациях лабиринта.

Тема 9.5. Тренировка движения по линии с препятствиями

Теория (0,5 часа): усложнённые задачи движения (развилки, перекрёстки, препятствия); использование нескольких датчиков.

Практика (1,5 часа): сборка робота с датчиком цвета и ультразвуковым датчиком; программирование объезда препятствий; тестирование на полигоне с разметкой.

Тема 9.6. Тренировка эстафетных задач

Теория (0,5 часа): требования к роботам для эстафет; алгоритмы передачи «эстафетной палочки».

Практика (1,5 часа): сборка и программирование робота для эстафеты; отработка старта и финиша; командные тренировки.

Тема 9.7. Анализ результатов тренировок

Теория (0,5 часа): методы оценки эффективности алгоритмов; разбор ошибок и их устранение.

Практика (1,5 часа): тестирование роботов в условиях, имитирующих соревнования; анализ данных; корректировка программ и конструкций.

Тема 9.8. Подготовка к внешним соревнованиям

Теория (0,5 часа): правила участия в открытых турнирах; оформление заявки; требования к документации.

Практика (1,5 часа): финальная доработка роботов; репетиция выступлений; сбор необходимых документов.

Тема 9.9. Участие в соревнованиях и разбор результатов

Практика (4 часа):

участие в местных или онлайн-соревнованиях;
сбор данных о работе роботов (видео, логи датчиков);
коллективный разбор результатов;
составление отчёта с рекомендациями для будущих участников.

Тема 9.10. Мастер-классы и обмен опытом

Практика (2 часа):

- организация мини-мастер-класса для младших групп;
- демонстрация возможностей продвинутых роботов;
- ответы на вопросы;
- обмен идеями и конструктивными решениями.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Календарный учебный график (Приложение 1).

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Аппаратное обеспечение:

- персональные компьютеры (ноутбуки) для обучающихся — 1 шт. на человека либо 1 шт. на 2 человек при парной работе (рекомендуется 8–12 компьютеров);

- компьютер педагога с расширенными возможностями (для демонстрации, контроля и помощи);
- проектор и экран либо интерактивная панель для демонстрации учебных материалов;
- МФУ (принтер, сканер, копир) — 1–2 шт.;
- наушники с микрофоном для каждого рабочего места (для работы со звуком в Scratch);
- USB флешки (резервные носители для сохранения проектов);
- сетевой фильтр/стабилизатор напряжения для защиты техники;
- Wi Fi роутер или проводная сеть для доступа в Интернет.

Программное обеспечение:

- операционная система: Windows 10/11, Linux (Альт образование и аналоги);
- среда программирования Scratch 3.0 (онлайн версия scratch.mit.edu или офлайн редактор);
- среда программирования Python (IDLE, Pygame) ;
- браузер (Mozilla Firefox, Яндекс Браузер) с поддержкой HTML5;
- офисный пакет (LibreOffice, OpenOffice) для подготовки отчётов и презентаций;
- графический редактор (GIMP, Paint NET или встроенный редактор Scratch) для создания и редактирования спрайтов и фонов;
- аудиоредактор (Audacity или встроенный редактор Scratch) для записи и обработки звуков;
- ПО для удалённого доступа и демонстрации экрана (при необходимости).

Дополнительные технические средства (по возможности)

- графический планшет (1–2 шт.) для рисования спрайтов;
- веб-камера для записи видеопрезентаций проектов;
- микрофон для записи голосовых комментариев и озвучивания игр;
- робототехнический набор, совместимый с Scratch (например, LEGO WeDo 2.0, Makeblock) — для интеграции программирования и робототехники.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В целях создания условий для освоения обучающимися содержания программы на высоком уровне используются следующие материалы (в том числе разработанные педагогом):

- Дидактический материал (раздаточный материал по темам занятий программы, наглядный материал, мультимедийные презентации, технологические карты).
 - раздаточный материал по темам занятий программы:
 - карточки с алгоритмическими задачами;
 - схемы сборки конструкций для разных уровней сложности;
 - рабочие листы для записи результатов экспериментов;
 - чек листы для самопроверки выполненных заданий;
 - наглядный материал:
 - плакаты с обозначениями деталей LEGO EV3 и VEX;
 - инфографика по типам механических передач;
 - стенды с правилами техники безопасности;
 - визуальные алгоритмы (блок схемы) для программирования;
 - мультимедийные презентации:
 - по каждой теме программы с анимацией работы механизмов;
 - видеодемонстрации сложныхборок;
 - интерактивные тесты для проверки знаний;
 - технологические карты:
 - пошаговые инструкции сборки моделей разной сложности;
 - карты программирования с примерами кода;
 - алгоритмы решения типовых соревновательных задач.
- Книги и руководства:
 - «Робототехника для детей и родителей», С. А. Филиппов;
 - «LEGO MINDSTORMS EV3. Энциклопедия», Д. И. Мамичев;
 - руководство пользователя LEGO MINDSTORMS EV3;
 - документация VEX Robotics;
 - «Основы робототехники», Ю. Г. Косарев;
 - «Программирование роботов на Python», А. В. Иванов;
 - техническая документация на используемые датчики и контроллеры.
- Сборники практических работ:
 - сборник задач по конструированию механических передач (зубчатых, ременных, червячных);
 - сборник алгоритмических задач для программирования роботов (движение по линии, объезд препятствий, сортировка объектов);
 - сборник соревновательных заданий (кегельринг, сумо, лабиринт, эстафета);

- практикум по работе с датчиками (касания, цвета, ультразвуковым, гироскопом, акселерометром);
- комплекс задач по оптимизации энергопотребления и скорости работы роботов;
- сборник проектов разной сложности для самостоятельного выполнения.
- Методические пособия для педагога:
 - методичка по организации занятий по робототехнике для 2 года обучения;
 - рекомендации по проведению практических занятий с разными возрастными группами;
 - методические указания по подготовке к соревнованиям разного уровня;
 - сценарии мастер классов и открытых занятий;
 - банк заданий для диагностики уровня освоения программы;
 - рекомендации по индивидуализации обучения (для одарённых детей и детей с особыми образовательными потребностями);
 - методические разработки по интеграции робототехники с другими предметами (физика, математика, информатика);
 - руководство по организации мини соревнований внутри группы.
- Онлайн-ресурсы:
 - официальные сайты производителей:
 - LEGO Education (education.lego.com) — учебные материалы, проекты, обновления ПО;
 - VEX Robotics (vexrobotics.com) — документация, форумы, примеры проектов;
 - образовательные платформы:
 - Stepik — курсы по робототехнике и программированию;
 - Яндекс Учебник — интерактивные задания по алгоритмике;
 - программное обеспечение и симуляторы:
 - LEGO MINDSTORMS EV3 Software / EV3 Home Edition;
 - VEXcode — среда программирования для VEX;
 - TRIK Studio — симулятор роботов;
 - TinkerCAD — онлайн инструмент для 3D моделирования;

Методы организации учебного процесса:

Информационно-рецептивный метод – предъявление педагогом информации и организация восприятия, осознания и запоминание обучающимися предоставленной информации.

Репродуктивный метод – составление и предъявление педагогом заданий на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности, руководство и контроль за выполнением; воспроизведение обучающимися знаний и способов действий по образцам, произвольное и произвольное запоминание.

Метод проблемного изложения – постановка педагогом проблемы и раскрытие доказательно пути его решения; восприятие и осознание учащимися знаний, мысленное прогнозирование, запоминание.

Эвристический метод – постановка педагогом проблемы, планирование и руководство деятельности учащихся; самостоятельное решение учащимися части задания, произвольное запоминание и воспроизведение.

Исследовательский метод – составление и предъявление педагогом проблемных задач и контроль за ходом решения; самостоятельное планирование учащимися этапов, способ исследования, самоконтроль, произвольное запоминание.

В организации учебной познавательной деятельности используются также словесные, наглядные и практические методы.

Словесные методы. Словесные методы педагог применяет тогда, когда главным источником усвоения знаний учащимися является слово (без опоры на наглядные способы и практическую работу). К ним относятся: рассказ, опрос, объяснение и т.д.

Наглядные методы. К ним относятся методы обучения с использованием наглядных пособий.

Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и совершенствования умений и навыков учащихся. Основным методом является практическое занятие.

Познавательный метод – восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов.

Метод проектов – при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей.

Систематизирующий метод – опрос по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.

Контрольный метод – при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий.

Рефлексия – возможность обдумать то, что учащиеся запрограммировали, помогает им более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, учащиеся устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом.

В образовательной деятельности делается акцент на творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребёнка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела – всё это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу.

Формы организации учебной деятельности

- практическая работа в парах, в группах;
- проектная деятельность, самостоятельная работа;
- соревнования;
- индивидуальная и групповая работа.

Виды контроля и формы отслеживания и фиксации результатов

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки контроля
Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Тестирование, беседа	Сентябрь
Промежуточный	Выполнение итоговых практических заданий	Практическая работа	По мере изучения разделов программы
Итоговый	Проектная деятельность Освоение учебного материала за учебный год, предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям	Тестирование, защита проекта	Май

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика – тестирование, где выясняется стартовый уровень ЗУН учащегося, в процессе наблюдений и бесед оценивается уровень владения навыками коммуникации;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на определенном этапе уровень ЗУН обучающихся в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагается практическая работа, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся, оценивается уровень личностного развития;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (демонстрация и публикация проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов в виде теста по всем ключевым направлениям, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Итоговые результаты контроля фиксируются в диагностической карте (Приложение 2).

Оценка уровней освоения программы обучающимися

Уровни / %	Параметры	Показатели
Высокий уровень / 80-100%	Теоретические знания	Оценка теоретических знаний защиты проекта. Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам.
	Практические умения	Способен свободно применять в практической работе полученные знания. Учащийся проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий, сосредоточен во время практической работы, получает результат своевременно. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Навыки ведения проектной деятельности	Обучающийся хорошо работает со всеми членами группы. Всегда справляется с поставленной задачей в группе. Свободно генерирует идеи. Легко применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи.
	Личностные качества, навыки коммуникации	Четко и грамотно выражает свои мысли, активно слушает, уточняет смысл сказанного. В групповой работе помогает распределить роли, найти компромисс. Конструктивно воспринимает замечания и рекомендации и учитывает это в

		дальнейшей работе.
Средний уровень /60-80%	Теоретические знания	Оценка теоретических знаний защиты проекта. Обучающийся освоил базовые знания, но слабо ориентируется в содержании материала по некоторым темам.
	Практические умения	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может в полном объеме выполнить практическое самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога. Обучающийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Навыки ведения проектной деятельности	Обучающийся слабо сосредоточен во время работы в группе, не всегда умеет находить общий язык с членами команды. Справляется с поставленной задачей в группе, но просит помощи и подсказки педагога. Не всегда умеет генерировать идеи. Применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи, но с некоторыми подсказками педагога или товарищей.
	Личностные качества, навыки коммуникации	Общается свободно, иногда сбивается. Внимательно слушает собеседника, но не всегда уточняет, правильно ли понял информацию. Участвует в обсуждении, чаще откликаясь на чужие инициативы. Реагирует на замечания сдержанно, не всегда понимает, как применить полученные замечания.
Низкий уровень/ <60%	Теоретические знания	Оценка теоретических знаний защиты проекта. Владеет минимальными знаниями, слабо ориентируется в содержании материала.
	Практические умения	Обучающийся способен выполнять каждую операцию практической работы только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет в практической работе необходимые знания или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после

		указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Навыки ведения проектной деятельности	Обучающийся слабо контактирует в работе с членами команды. Не умеет генерировать идеи. Не всегда умеет справиться с поставленной задачей в группе. Решение задачи происходит исключительно с подсказкой педагога. Слабо применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи, исключительно с подсказками педагога или товарищей.
	Личностные качества, навыки коммуникации	Испытывает трудности в общении, фразы краткие, не всегда конструктивные. Избегает публичных выступлений, в групповых заданиях пассивен, не согласовывает свои действия с партнерами. На замечания реагирует эмоционально, не использует замечания в работе.

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Цель воспитательной работы в ДЮЦ «Ровесник»: воспитание инициативной личности с активной жизненной позицией, с развитыми интеллектуальными способностями, творческим отношением к миру, чувством личной ответственности, способной к преобразовательной продуктивной деятельности, саморазвитию, ориентированной на сохранение ценностей общечеловеческой и национальной культуры.

Данная цель ориентирует, в первую очередь, на обеспечение позитивной динамики развития личности ребенка.

Для реализации поставленных целей воспитания, обучающихся необходимо решить следующие **основные задачи**:

- реализовать воспитательный потенциал и возможности учебного занятия, поддерживать использование интерактивных форм занятий с обучающимися;
- реализовать потенциал наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивировать к саморазвитию и самореализации на пользу людям;
- формировать достойного гражданина и патриота России (воспитание у обучающихся чувства патриотизма, развитие и углубление знаний об истории и культуре России и родного края, становление многосторонне развитого гражданина России в культурном, нравственном и физическом

отношениях, развитие интереса и уважения к истории и культуре своего и других народов);

- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать духовно-нравственные качества личности, делающие её способной противостоять негативным факторам современного общества и выстраивать свою жизнь на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей.

Планомерная реализация поставленных задач позволит организовать в объединении интересную и событийно насыщенную жизнь детей, что станет эффективным способом профилактики антисоциального поведения обучающихся.

ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Название мероприятия	Дата
1.	Профилактическая акция в рамках операции «Внимание – дети»	Август-сентябрь
2.	«Правила цифровой безопасности: как работать в сети без риска»	Сентябрь
3.	Оперативно-профилактическая операция «Безопасность на транспорте»	Октябрь
4.	Единый урок по безопасности в сети «Интернет»	Ноябрь-декабрь
5.	«Программирование — это просто!» (мотивационная беседа с демонстрацией реальных проектов)	Ноябрь
6.	«Новогодняя открытка» (творческий проект с анимацией и звуком)	Декабрь
7.	Неделя науки и техники для детей и юношества	Январь
8.	День российской науки	Февраль
9.	Всемирный день инженерии	Март
10.	Просветительское мероприятие, День Космонавтики России	Апрель
11.	Профилактическая акция «Безопасные каникулы»	Каникулярный период

12.	Интерактивное занятие «Урок цифры»	В течении учебного года
-----	------------------------------------	-------------------------

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ для педагога

1. Мамичев, Д. И. LEGO MINDSTORMS EV3. Энциклопедия / Д. И. Мамичев. — Москва : Эксмо, 2019. — 400 с. — (Электроника для продвинутых). — ISBN 978 5 04 102345 6.
2. Косарев, Ю. Г. Основы робототехники : учеб. пособие / Ю. Г. Косарев. — Екатеринбург : Изд во Урал. ун та, 2021. — 164 с. — ISBN 978 5 7996 3214 8.
3. Иванов, А. В. Программирование роботов на Python : практическое руководство / А. В. Иванов. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 240 с. — ISBN 978 5 93700 789 2.
4. LEGO MINDSTORMS EV3 : руководство пользователя. — LEGO Group, 2013. — 84 с.
5. VEX Robotics : документация по платформе VEX IQ. — VEX Robotics, 2021. — 68 с.

СЕТЕВЫЕ РЕСУРСЫ

1. LEGO Education [Электронный ресурс] : образовательный портал. — Копенгаген : LEGO Group. — URL: <https://education.lego.com/>
2. VEX Robotics [Электронный ресурс] : официальный сайт. — URL: <https://www.vexrobotics.com/>
3. Stepik [Электронный ресурс] : образовательная платформа. — Москва. — URL: <https://stepik.org/>
4. TRIK Studio [Электронный ресурс] : среда программирования и симулятор роботов. — URL: <https://trikset.com/>
5. Робофест [Электронный ресурс] : всероссийский фестиваль робототехники. — URL: <https://www.robo/>

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ для обучающихся и родителей

1. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. — 3 е изд., испр. и доп. — Санкт Петербург : БХВ Петербург, 2020. — 288 с. : ил. — ISBN 978 5 9775 4321 7.
2. Яндекс Учебник [Электронный ресурс] : интерактивные задания по алгоритмике и робототехнике. — Москва : Яндекс. — URL: <https://education.yandex.ru/uchebnik/main>

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
«РОБОТОТЕХНИКА-ПРОФИ: ИНЖЕНЕРИЯ И КОД»
1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

Педагог д/о:

Кол-во часов: 144

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

№	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
РАЗДЕЛ 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА (4 Ч: 1 ТЕОРИЯ + 3 ПРАКТИКА)							
1.			Теория/практика	2	Введение в робототехнику и правила техники безопасности		Наблюдение, беседа, тестирование
2.			Теория/практика	2	Состав набора EV3		Опрос, наблюдение
РАЗДЕЛ 2. ЗНАКОМСТВО С КОНСТРУКТОРОМ EV3: СОСТАВ И ВОЗМОЖНОСТИ (6 Ч: 1,5 ТЕОРИЯ + 4,5 ПРАКТИКА)							
3.			Теория/практика	2	Состав набора EV3		Практическое задание
4.			Теория/практика	2	Микрокомпьютер EV3: порты, индикация, управление		Практическое задание
5.			Теория/практика	2	Базовые возможности конструктора		Опрос, наблюдение
РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ: ДЕТАЛИ И СПОСОБЫ ИХ СОЕДИНЕНИЯ (10 Ч: 2,5 ТЕОРИЯ + 7,5 ПРАКТИКА)							
6.			Теория/практика	2	Виды конструктивных элементов EV3		Наблюдение, беседа,

							тестирование
			Теория/практика	2	Способы соединения деталей		Практическое задание
7.			Теория/практика	2	Сборка подвижных механизмов		Практическое задание
8.			Теория/практика	2	Укрепление конструкций		Практическое задание
9.			Теория/практика	2	Сборка типовых узлов		Практическое задание
РАЗДЕЛ 4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ: ВИДЫ И ПРИМЕНЕНИЕ (12 Ч: 3 ТЕОРИЯ + 9 ПРАКТИКА)							
10.			Теория/практика	2	Зубчатые передачи: принцип работы и сборка		Практическое задание
11.			Теория/практика	2	Ременные передачи		Практическое задание
12.			Теория/практика	2	Червячные передачи		Практическое задание
13.			Теория/практика	2	Комбинированные передачи		Практическое задание
14.			Теория/практика	2	Оптимизация передач		Практическое задание
15.			Теория/практика	2	Применение передач в роботах		Практическое задание
РАЗДЕЛ 5. ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ В СРЕДЕ LEGO EV3 SOFTWARE (16 Ч: 4 ТЕОРИЯ + 12 ПРАКТИКА)							
16.			Теория/практика	2	Интерфейс среды программирования EV3		Практическое задание
17.			Теория/практика	2	Линейные алгоритмы		Практическое задание
18.			Теория/практика	2	Циклические алгоритмы		Практическое задание
19.			Теория/практика	2	Условные операторы		Практическое задание

20.			Теория/практика	2	Переменные и константы		Практическое задание
21.			Теория/практика	2	Функции и подпрограммы		Практическое задание
22.			Теория/практика	2	Отладка программ		Практическое задание
23.			Теория/практика	2	Сохранение и обмен программами		Практическое задание
РАЗДЕЛ 6. РАБОТА С ДАТЧИКАМИ (20 Ч: 5 ТЕОРИЯ + 15 ПРАКТИКА)							
24.			Теория/практика	2	Датчик касания: принцип работы		Практическое задание
25.			Теория/практика	2	Датчик цвета: режимы работы		Практическое задание
26.			Теория/практика	2	Ультразвуковой датчик: измерение расстояния		Практическое задание
27.			Теория/практика	2	Комбинирование датчиков касания и цвета		Практическое задание
28.			Теория/практика	2	Комбинирование ультразвукового и цветного датчиков		Практическое задание
29.			Теория/практика	2	Калибровка датчиков		Практическое задание
30.			Теория/практика	2	Программирование реакций на сигналы датчиков		Практическое задание
31.			Теория/практика	2	Сборка модели с несколькими датчиками		Практическое задание
32.			Теория/практика	2	Тестирование датчиков в разных условиях		Практическое задание
33.			Теория/практика	2	Создание автономного робота с датчиками		Практическое задание
РАЗДЕЛ 7. АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТАМИ: ЛИНЕЙНЫЕ, ЦИКЛИЧЕСКИЕ, УСЛОВНЫЕ (24 Ч: 6 ТЕОРИЯ + 18 ПРАКТИКА)							
34.			Теория/практика	2	Линейные алгоритмы в робототехнике		Практическое

							задание
35.			Теория/практика	2	Циклы с фиксированным числом повторений		Практическое задание
36.			Теория/практика	2	Циклы с условием завершения		Практическое задание
37.			Теория/практика	2	Простые условные операторы		Практическое задание
38.			Теория/практика	2	Сложные условные конструкции		Практическое задание
39.			Теория/практика	2	Комбинирование циклов и условий		Практическое задание
40.			Теория/практика	2	Переменные в алгоритмах управления		Практическое задание
41.			Теория/практика	2	Оптимизация алгоритмов		Практическое задание
42.			Теория/практика	2	Отладка сложных алгоритмов		Практическое задание
43.			Теория/практика	2	Алгоритмы движения по линии		Практическое задание
44.			Теория/практика	2	Алгоритмы объезда препятствий		Практическое задание
45.			Теория/практика	2	Комплексные алгоритмы для соревнований		Практическое задание
РАЗДЕЛ 8. ПРАКТИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ МОДЕЛЕЙ (30 Ч: 7,5 ТЕОРИЯ + 22,5 ПРАКТИКА)							
46.			Теория/практика	2	Робот-движущийся по прямой		Практическое задание
47.			Теория/практика	2	Робот с поворотом на заданный угол		Практическое задание
48.			Теория/практика	2	Робот-следопыт (движение по линии)		Практическое задание
49.			Теория/практика	2	Робот-обходчик препятствий		Практическое задание
50.			Теория/практика	2	Робот-сортировщик		Практическое

							задание
51.			Теория/практика	2	Робот-тягач		Практическое задание
52.			Теория/практика	2	Робот с манипулятором		Практическое задание
53.			Теория/практика	2	Робот-исследователь		Практическое задание
54.			Теория/практика	2	Робот для эстафеты		Практическое задание
55.			Теория/практика	2	Робот-кегельринг		Практическое задание
56.			Теория/практика	2	Робот-сумо		Практическое задание
57.			Теория/практика	2	Робот-лабиринт		Практическое задание
58.			Теория/практика	2	Робот-сортировщик по цвету		Практическое задание
59.			Теория/практика	2	Робот с дистанционным управлением		Практическое задание
60.			Теория/практика	2	Комплексная модель с несколькими функциями		Практическое задание
РАЗДЕЛ 9. ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ И ЕГО ЗАЩИТА (22 Ч: 5.5 ТЕОРИЯ + 16,5 ПРАКТИКА)							
61.			Теория/практика	2	Выбор темы итогового проекта		Практическое задание
62.			Теория/практика	2	Проектирование конструкции		Практическое задание
63.			Теория/практика	2	Сборка прототипа		Практическое задание
64.			Теория/практика	2	Программирование функционала		Практическое задание
65.			Теория/практика	2	Тестирование и доработка		Практическое задание
66.			Теория/практика	2	Подготовка презентации		Практическое

							задание
67.			Теория/практика	2	Демонстрация работы модели		Практическое задание
68.			Теория/практика	2	Анализ результатов и рефлексия		Практическое задание
69.			Теория/практика	2	Оформление проектной документации		Практическое задание
70.			Теория/практика	2	Подготовка к выставке проектов		Практическое задание
71.			Теория/практика	2	Итоговая защита проекта		Защита проекта
72.			Теория/практика	2	Итоговая защита проекта		Защита проекта

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
«РОБОТОТЕХНИКА-ПРОФИ: ИНЖЕНЕРИЯ И КОД»
2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

Педагог д/о:

Кол-во часов: 144

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

№	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
РАЗДЕЛ 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЗОР ПЛАТФОРМ (4 Ч: 1 ТЕОРИЯ + 3 ПРАКТИКА)							
1.			Теория/практика	2	Техника безопасности при работе с расширенным набором оборудования		Наблюдение, беседа, тестирование
2.			Теория/практика	2	Обзор платформ EV3 и VEX: сравнение возможностей		Опрос, наблюдение
РАЗДЕЛ 2. ЗНАКОМСТВО С ПЛАТФОРМОЙ VEX (6 Ч: 1,5 ТЕОРИЯ + 4,5 ПРАКТИКА)							
3.			Теория/практика	2	Состав набора VEX		Практическое задание
4.			Теория/практика	2	Контроллер VEX: порты, индикация, управление		Практическое задание
5.			Теория/практика	2	Особенности конструкции VEX		Опрос, наблюдение
РАЗДЕЛ 3. ПРОДВИНУТОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ (10 Ч: 2,5 ТЕОРИЯ + 7,5 ПРАКТИКА)							
6.			Теория/практика	2	Усиленные конструкции для соревновательных роботов		Наблюдение, беседа, тестирование
			Теория/практика	2	Дифференциалы и коробки передач		Практическое задание

7.			Теория/практика	2	Манипуляторы повышенной сложности		Практическое задание
8.			Теория/практика	2	Шагающие механизмы		Практическое задание
9.			Теория/практика	2	Конвейерные и транспортировочные системы		Практическое задание
РАЗДЕЛ 4. ПРОДВИНУТОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (12 Ч: 3 ТЕОРИЯ + 9 ПРАКТИКА)							
10.			Теория/практика	2	Программирование на VEXcode (текстовый режим)		Практическое задание
11.			Теория/практика	2	Работа с гироскопом и акселерометром		Практическое задание
12.			Теория/практика	2	Алгоритмы поиска пути в лабиринте		Практическое задание
13.			Теория/практика	2	Параллельные задачи и многопоточность		Практическое задание
14.			Теория/практика	2	Оптимизация кода для соревновательных задач		Практическое задание
15.			Теория/практика	2	Отладка сложных программ		Практическое задание
РАЗДЕЛ 5. РАБОТА С РАСШИРЕННЫМ НАБОРОМ ДАТЧИКОВ (16 Ч: 4 ТЕОРИЯ + 12 ПРАКТИКА)							
16.			Теория/практика	2	Датчик гироскопа: калибровка и применение		Практическое задание
17.			Теория/практика	2	Датчик гироскопа: калибровка и применение		Практическое задание
18.			Теория/практика	2	Светодиодный индикатор и ИК-связь		Практическое задание
19.			Теория/практика	2	Комбинирование гироскопа, акселерометра и ультразвукового датчика		Практическое задание
20.			Теория/практика	2	Калибровка датчиков в экстремальных условиях		Практическое задание
21.			Теория/практика	2	Программирование сложных реакций на сигналы		Практическое задание

					датчиков		задание
22.			Теория/практика	2	Сборка автономного робота с расширенным набором датчиков		Практическое задание
23.			Теория/практика	2	Тестирование датчиков в соревновательных условиях		Практическое задание
РАЗДЕЛ 6. СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ И СТРАТЕГИИ (20 Ч: 5 ТЕОРИЯ + 15 ПРАКТИКА)							
24.			Теория/практика	2	Правила соревнований «Кегельринг»		Практическое задание
25.			Теория/практика	2	Стратегии для соревнований «Сумо»		Практическое задание
26.			Теория/практика	2	Прохождение лабиринта: алгоритмы и тактика		Практическое задание
27.			Теория/практика	2	Движение по линии с препятствиями		Практическое задание
28.			Теория/практика	2	Эстафетные соревнования		Практическое задание
29.			Теория/практика	2	Сбор и сортировка объектов		Практическое задание
30.			Теория/практика	2	Автономное исследование территории		Практическое задание
31.			Теория/практика	2	Дистанционное управление и телеметрия		Практическое задание
32.			Теория/практика	2	Оптимизация робота под соревновательные задачи		Практическое задание
33.			Теория/практика	2	Тренировочные соревнования и анализ результатов		Практическое задание
РАЗДЕЛ 7. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ (24 Ч: 6 ТЕОРИЯ + 18 ПРАКТИКА)							
34.			Теория/практика	2	Выбор темы проекта		Практическое задание
35.			Теория/практика	2	Проектирование конструкции		Практическое задание

36.			Теория/практика	2	Сборка прототипа		Практическое задание
37.			Теория/практика	2	Программирование функционала		Практическое задание
38.			Теория/практика	2	Тестирование и доработка		Практическое задание
39.			Теория/практика	2	Междисциплинарные задачи: физика и робототехника		Практическое задание
40.			Теория/практика	2	Междисциплинарные задачи: математика и робототехника		Практическое задание
41.			Теория/практика	2	Междисциплинарные задачи: информатика и робототехника		Практическое задание
42.			Теория/практика	2	Подготовка презентации проекта		Практическое задание
43.			Теория/практика	2	Демонстрация работы модели		Практическое задание
44.			Теория/практика	2	Анализ результатов и рефлексия		Практическое задание
45.			Теория/практика	2	Оформление проектной документации		Практическое задание
РАЗДЕЛ 8. ПРОДВИНУТЫЕ ЗАДАЧИ В РОБОТОТЕХНИКЕ (30 Ч: 7,5 ТЕОРИЯ + 22,5 ПРАКТИКА)							
46.			Теория/практика	2	Программирование сложных манёвров		Практическое задание
47.			Теория/практика	2	Роботы с обратной связью: PID-регуляторы		Практическое задание
48.			Теория/практика	2	Автономная навигация с картографированием		Практическое задание
49.			Теория/практика	2	Манипуляторы с обратной связью		Практическое задание
50.			Теория/практика	2	Роботы для сортировки по нескольким параметрам		Практическое задание
51.			Теория/практика	2	Роботы с элементами ИИ (простые нейросети)		Практическое задание

52.			Теория/практика	2	Дистанционное управление с телеметрией		Практическое задание
53.			Теория/практика	2	Роботы для экстремальных условий		Практическое задание
54.			Теория/практика	2	Коллективные роботы (роевая робототехника)		Практическое задание
55.			Теория/практика	2	Оптимизация энергопотребления		Практическое задание
56.			Теория/практика	2	Роботы с компьютерным зрением (базовые задачи)		Практическое задание
57.			Теория/практика	2	Роботы с компьютерным зрением (базовые задачи)		Практическое задание
58.			Теория/практика	2	Роботы с голосовым управлением		Практическое задание
59.			Теория/практика	2	Роботы для агротехники (мини-модели)		Практическое задание
60.			Теория/практика	2	Роботы-художники (кинетическое искусство)		Практическое задание
РАЗДЕЛ 9. ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (22 Ч: 5,5 ТЕОРИЯ + 16,5 ПРАКТИКА)							
61.			Теория/практика	2	Разбор регламентов соревнований		Практическое задание
62.			Теория/практика	2	Тренировка для «Кегельринга»		Практическое задание
63.			Теория/практика	2	Тренировка для «Робо-сумо»		Практическое задание
64.			Теория/практика	2	Тренировка прохождения лабиринта		Практическое задание
65.			Теория/практика	2	Тренировка движения по линии с препятствиями		Практическое задание
66.			Теория/практика	2	Тренировка эстафетных задач		Практическое задание
67.			Теория/практика	2	Анализ результатов тренировок		Практическое задание

68.			Теория/практика	2	Подготовка к внешним соревнованиям		Практическое задание
69.			Теория/практика	2	Участие в соревнованиях и разбор результатов		Практическое задание
70.			Теория/практика	2	Участие в соревнованиях и разбор результатов		Практическое задание
71.			Теория/практика	2	Мастер-классы и обмен опытом		Защита проекта
72.			Теория/практика	2	Мастер-классы и обмен опытом		Защита проекта

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

Детское объединение: _____
Дата проведения: _____
Форма проведения: _____

Итоговый контроль
Срок реализации программы: _____
Год обучения: _____
Группа: _____

№	Фамилия имя	Теоретическая подготовка		Практическая подготовка			Уровень развития и воспитанности			Уровень освоения программы (Высокий, Средний, Низкий)
		Знает архитектуру и возможности платформы VEX	Знает алгоритмы сложного управления роботами	Умеет конструировать сложные робототехнические системы на платформах LEGO EV3 и VEX	Умеет создавать гибридные проекты с комбинированием компонентов LEGO EV3 и VEX	Умеет настраивать и калибровать датчики для точной работы робота	Культура организации самостоятельной деятельности	Ответственность при работе	Взаимодействие в коллективе	
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										

Педагог дополнительного образования:

подпись

расшифровка