Областная государственная автономная нетиповая образовательная организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
экспертного совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 28.04.2026 № 1

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 29.04.2026 № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ № 101-ОП от 19.05.2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3A7E2856D35681539B3C3373D62F9A1D
Владелец: Хмелевская Татьяна Александровна
Действителен: с 06.04.2026 до 30.06.2027

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Основы образовательной робототехники»

направленность: техническая
уровень программы: базовый

Срок реализации программы: **9 месяцев**
Возраст обучающихся: **8 – 13 лет**

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Калянов Андрей Александрович

Ульяновск, 2026 г.

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1 Комплекс основных характеристик программы 3
1.1 Пояснительная записка 3
1.2 Цели и задачи программы 5
1.3 Содержание программы 6
1.3.1 Учебный план 6
1.4 Планируемые результаты 25
2 Комплекс организационно-педагогических условий 27
2.1 Календарный учебный график 27
2.2 Условия реализации программы 32
2.3 Формы аттестации 35
2.4 Критерии оценки 35
2.5 Воспитательный компонент 36
Список литературы 39
Приложение.....41

1 Комплекс основных характеристик программы
1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы

• Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).

• Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

• Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).

• Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)

• Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. n 1678.

• Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».

• Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

• Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

Уровень программы: базовый.

Направленность программы: техническая.

Программа по техническому творчеству «Основы образовательной робототехники» ориентирована на привлечения школьников 3-6 классов к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. В процессе обучения ребята познакомятся с техносферой, программированием, автоматизацией и основами механики, используя, образовательные робототехнические конструкторы, а также широкий спектр методических средств и педагогических приемов. Узнают какие бывают роботы, как они устроены и где применяются. Проверят свои навыки инженера-разработчика мобильных робототехнических устройств, а также научатся проектировать, программировать и собирать автономные модели на базе робототехнического набора Lego EV3.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования. Данный вид деятельности в пределах ФГОС в общеобразовательных учреждениях не реализуется.

Актуальность программы обусловлена востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом. Введение дополнительной образовательной программы «Основы образовательной робототехники» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Именно робототехника позволяет познакомиться с ключевыми направлениями технической сферы путем изучения основ механики, электроники, программирования и автоматизации.

В качестве основного учебного оборудования в программе предполагается использование образовательных робототехнических конструкторов в том числе «Lego MindStorms EV3» предоставляющие прекрасную возможность учиться обучающемуся на собственном опыте. Знания, полученные эмпирическим путем, вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оценённый успех добавляет уверенности в себе. Стоит отметить, что обучение происходит особенно успешно, когда ребёнок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. И не менее важным является поддержка педагога при осваивании ребёнком основ механики, электроники и программирования, так как это базовые элементы при проектировании робототехнических систем.

Новизна программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний, на занятиях по робототехнике при помощи конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Отличительные особенности программы. Программа имеет ряд практикоороиентированных компонентов с модульной структурой, позволяющих подстраивать образовательный процесс под интеллектуальный уровень обучающихся.

Педагогическая целесообразность программы заключается в целостности и непрерывности процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и реализовать их в современном мире.

Образовательный процесс в объединении выстраивается таким образом, чтобы теоретические знания, полученные ребёнком в школе и на занятиях по робототехнике, имели отражение в решаемых практических заданиях.

В программе акцентируется внимание на экспериментах и практике, что для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, а также преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная образовательная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания. Разработанная программа адаптирована для реализации образовательными учреждениями в соответствии

с национальным проектом «Образование» по созданию новых мест в дополнительном образовании

Адресат программы: обучающиеся 8 – 13 лет.

Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей младшего и среднего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, формированию мировоззрения. Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью не более чем 8 - 10 человек.

Формы обучения: очная.

Формы занятий индивидуальная, групповая. Для очного обучения чаще всего применяется комбинированные и практические занятия.

Индивидуальная форма занятий позволяет преподавателю построить содержание программы в соответствии с уровнем подготовленности обучающегося.

Виды занятий: лекции, лекции с элементами практикума и практические работы.

***Объем программы*:** 210 часов.

Срок освоения программы: 9 месяцев.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы – создать условия для развития индивидуальных способностей обучающегося, осуществления самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ робототехники, подготовить к участию в:

- Всероссийской междисциплинарной олимпиаде школьников «Национальная технологическая олимпиада. Junior для 5-7 классов»;
- Научно-практической конференции «Марс – ИТ».

Задачи:

Образовательные:

– научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;

– научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;

– научить собирать механизмы и модели роботов на базе конструктора LEGO MindStorms EV3 (NXT, Spike Prime Set);

– научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

– научить основам работы с блоком управления роботом с

использованием функционала микрокомпьютера EV3 (NXT);

– научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;

– научить программировать роботизированные системы в соответствии с поставленными задачами;

– научить разрабатывать собственные методы автоматизации какого-либо процесса;

– научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

– сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

– развить творческую инициативу и самостоятельную познавательную деятельность;

– развить коммуникативные навыки;

– развить память, внимание, пространственное воображение;

– развить мелкую моторику;

– развить волевые качества: настойчивость, целеустремленность, усердие;

– способствовать развитию гибких навыков (soft-skills).

Воспитательные:

– воспитать умение работать в коллективе;

– воспитать чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

– воспитать нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебный план

№ п\п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Входная диагностика		**12**	**3**	**9**	Устный опрос. Тестирование
Раздел 1 – Основы механики и программирования роботов для соревнований		**54**	**22**	**32**	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Работа с деталями конструктора MindStorms EV3.	1	0	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2	Способы механической передачи вращательного движения.	2	1	1	Решение поставленных задач
1.3	Программирование управляющего блока EV3.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.4	Новые приемы программирования роботов.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.5	Создание простейшей модели	3	1	2	Решение поставленных

	мобильного робота. Программирование движения.				задач
1.6	Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.	3	1	2	Устный опрос
1.7	Сбор базового робота «Гонщик».	3	1	2	Устный опрос
1.8	Программирование робота для движения по точкам.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.9	Гонки спортивных роботов.	3	1	2	Устный опрос
1.10	Экспериментальное конструирование.	3	3	0	Решение поставленных задач
1.11	Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.12	Сенсор касания. Условный оператор (ветвление).	3	1	2	Устный опрос.
1.13	Ультразвуковой сенсор. Измерение дистанции. Определение препятствий.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.14	Color senor. Определение цвета поверхности.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.15	Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.16	Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.17	Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.18	Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.	3	1	2	Решение поставленных задач
1.19	Методы разработки роботов для направления «Кегельринг».	1	1	0	Решение поставленных задач
1.20	Отработка навыков программирования «Сумо роботов».	2	2	0	Решение поставленных задач
Раздел 2 – Основные алгоритмы олимпиадного программирования		***42***	***20***	***22***	
2.1	Движение по линии с одним датчиком. Улучшенный релейный регулятор.	3	1	2	Решение поставленных задач
2.2	Скоростное движение по линии с одним датчиком.	3	3	0	Решение поставленных задач
2.3	Операции с данными. Математические функции, объявление переменных.	3	1	2	Устный опрос
2.4	Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока.	3	1	2	Решение поставленных задач
2.5	П, ПД, ПИД-регулятор. Движение по линии с одним датчиком.	3	1	2	Решение поставленных задач

2.6	Пропорциональный регулятор. Движение по линии с двумя датчиками.	3	1	2	Решение поставленных задач
2.7	П, ПД, ПИД-регулятор. Движение вдоль стены.	3	1	2	Решение поставленных задач
2.8	Экспериментальное конструирование.	3	3	0	Устный опрос.
2.9	Определение перекрестков, прямых поворотов на линии.	3	1	2	Решение поставленных задач
2.10	Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.	3	1	2	Решение поставленных задач
2.11	Проезд робота на острых и прямых поворотах.	3	1	2	Решение поставленных задач
2.12	Движение робота по инверсной линии.	3	1	2	Решение поставленных задач
2.13	Объезд банок на пути следования робота.	3	1	2	Решение поставленных задач
2.14	Мини соревнование «Слалом». Подведение промежуточных итогов.	3	3	0	Решение поставленных задач
Раздел 3 – Углубленные методы проектирования механики и программирования роботов		***57***	***25***	***32***	
3.1	Новые методы механической передачи вращательного движения.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.2	Продвинутое программирование EV3.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.3	Новые приемы программирования роботов.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.4	Проектирование базовой модели мобильного робота. Программирование движения.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.5	Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.	3	1	2	Устный опрос
3.6	Сбор базового робота «Трекмобиль».	3	1	2	Устный опрос
3.7	Программирование робота для движения по точкам.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.8	Заезды спортивных роботов.	3	1	2	Устный опрос
3.9	Экспериментальное конструирование.	3	3	0	Решение поставленных задач
3.10	Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.11	Touch sensor. Условный оператор (ветвление).	3	1	2	Устный опрос.
3.12	Ultrasonic sensor. Измерение дистанции. Определение препятствий.	3	1	2	Решение поставленных задач

3.13	Color senor. Определение цвета поверхности.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.14	Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.15	Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.16	Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.17	Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.	3	1	2	Решение поставленных задач
3.18	Методы разработки роботов для направления «Кегельринг».	3	3	0	Решение поставленных задач
3.19	Отработка новых методов программирования «Сумо роботов».	3	3	0	Решение поставленных задач
Раздел 4 – Продвинутые алгоритмы олимпиадного программирования.		***45***	***23***	***22***	
4.1	Движение по линии с одним датчиком. Улучшенный релейный регулятор.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.2	Скоростное движение по линии с одним датчиком.	3	3	0	Решение поставленных задач
4.3	Операции с данными. Математические функции, объявление переменных.	3	1	2	Устный опрос
4.4	Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.5	П, ПД, ПИД-регулятор. Движение по линии с одним датчиком.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.6	Пропорциональный регулятор. Движение по линии с двумя датчиками.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.7	П, ПД, ПИД-регулятор. Движение вдоль стены.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.8	Экспериментальное конструирование.	3	3	0	Устный опрос.
4.9	Определение перекрестков, прямых поворотов на линии.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.10	Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.11	Проезд робота на острых и прямых поворотах.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.12	Движение робота по инверсной линии.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.13	Объезд банок на пути следования робота.	3	1	2	Решение поставленных задач
4.14	Мини соревнование «Слалом».	3	3	0	Решение поставленных

	Подведение итогов.				задач
4.15	Итоговое занятие.	3	3	0	Решение поставленных задач
Итого:		***210***	***93***	***117***	

Содержание учебного плана

Входная диагностика

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в коллективе. Знакомство с коллективом. Задача как предмет изучения в процессе обучения.

Практика. Тестирование на определение уровня способностей проводится на платформе Moodle под авторизованным доступом. Примерные тестовые задания расположены в приложении.

Контроль. Тестирование, решение задач.

Раздел 1 – Основы механики и программирования роботов для соревнований

Тема 1.1 – Вводное занятие. Техника безопасности. Работа с деталями конструктора MindStorms EV3.

Теория. Техника безопасности. Работа с деталями конструктора MindStorms EV3.

Практика. Отработка навыков конструирования статических конструкций. Объяснение техники безопасности. Применение компонентов конструктора Lego EV3 и методов соединений деталей для устойчивых конструкций. Данное творческое задание, позволяет педагогу на первых этапах определить уровень группы, а детям познакомиться с новыми компонентами и деталями конструктора.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Устный опрос. Решение поставленных задач.

Тема 1.2 – Способы механической передачи вращательного движения.

Теория. Занятие, направленное на разъяснение способов передачи вращательного движения (шестерни, колеса и т.п) сборка демонстрационных моделей. Изучение редукции. Расчёт редукции. Реализация моделей. Изготовление волчка из конструктора Lego. Сравнение скорости и времени вращения волчка с применением редуктора и без.

Способы механической передачи вращательного движения (1)

Способы механической передачи вращательного движения (2)

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.3 – Программирование управляющего блока EV3.

Теория. Изучение принципов работы с управляющим блоком EV3. Изучение включения, выключения, настройки блока. Написание простейших программ на блоке управления (без использования компьютера).

Программирование управляющего блока EV3 (1)
Программирование управляющего блока EV3 (2)
Практика. Практическая работа
Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.
Контроль. Решение поставленных задач.
Тема 1.4 – Новые приемы программирования роботов.
Теория. Знакомство обучающихся со средой программирования для программирования роботов с помощью компьютера.
Новые приемы программирования роботов (1)
Новые приемы программирования роботов (2)
Практика. Практическая работа
Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.
Контроль. Решение поставленных задач.
Тема 1.5 – Создание простейшей модели мобильного робота. Программирование движения.
Практика. Практическая работа Программирование движения. Сборка простейшей одномоторной тележки для движения вперед и назад.
Создание простейшей модели мобильного робота. Программирование движения
Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.
Контроль. Решение поставленных задач.
Тема 1.6 – Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.
Практика. Сборка своей версии простейшей модели мобильного робота с использованием редуктора, мультипликатора. Сравнение результатов динамики движения.
Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами
Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.
Контроль. Решение поставленных задач.
Тема 1.7 – Сбор базового робота «Гонщик».
Теория. Изучение конструкции стандартного робота «Гонщик» с последующей его сборкой и программированием на движение по прямой с различной скоростью.
Сбор базового робота «Гонщик»
Практика. Практическая работа
Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.
Контроль. Решение поставленных задач.
Тема 1.8 – Программирование робота для движения по точкам.
Практика. Практическая работа. На полигоне (столе) изолентой или малярным скотчем отмечается 5 точек обозначающие метки, которые робот

должен объехать. Задача занятия заключается в программировании робота на точность позиционирования. Производится отработка с детьми программирования блока движения моторов по времени, градусам, оборотам.

Программирование робота для движения по точкам

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.9 – Гонки спортивных роботов.

Практика. Практическая работа. На полигоне (на полу в учебном классе) расставляются предметы (конусы, банки, кегли, кубы) имитирующие трассу для прохождения робота. Задача обучающегося заключается в программировании робота на прохождение трассы от «старта» до «финиша» с объездом препятствий. Использование внешних датчиков помимо моторов робота исключаются.

Гонки спортивных роботов

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.10 – Экспериментальное конструирование.

Практика. Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему. По окончанию занятия все обучающиеся демонстрируют свои работы другим детям и аргументированно рассказывают о своей идее, что получилось в ходе занятий, а что не удалось реализовать. Педагог вместе с детьми разбирает ошибки модели и написанной программы, подсказывает наиболее удачное решение.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.11 – Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.

Практика. Практическая работа. Занятие ориентированно на отработку навыков программирования. Обучающиеся разбирают все возможности и атрибуты блоков «Экран», «Звук», «Ожидание», «Цикл».

Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание (1)

Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание (2)

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.12 – Сенсор касания. Условный оператор (ветвление).

Теория. Работа с датчиком касания. Написание программ с отработкой понятия переключатель (условный оператор, switch).

Практика. Практическая работа. В качестве практики возможно применение экрана, динамика, мотора в качестве управляемого кнопкой «действия робота».

Сенсор касания. Условный оператор (1)
Сенсор касания. Условный оператор (2)
Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.13 – Ультразвуковой сенсор. Измерение дистанции. Определение препятствий.

Теория. Сборка модели, определяющая препятствия. Работа с ультразвуковым дальномером. Написание программ с отработкой переключателя (условный оператор, switch).

Практика. Практическая работа. Отработка навыков вывода информации на экран EV3 о расстоянии до объекта. На основе полученных знаний о датчике предлагается разработать сигнализацию, которая срабатывает при пересечении сектора действия датчика.

Ультразвуковой сенсор. Измерение дистанции. Определение препятствий

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.14 – Color senor. Определение цвета поверхности.

Теория. Датчик цвета. Определение цвета поверхности. Работа с датчиком цвета.

Практика. Практическая работа. Изучение возможностей сенсора и принципов его работы.

Color senor. Определение цвета поверхности (1)
Color senor. Определение цвета поверхности (2)

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.15 – Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки.

Практика. Отработка навыков программирования и управления движением робота с помощью релейного регулятора и датчика касания (движение по нажатию кнопки).

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.16 – Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.

Теория. Движение по линии с одним датчиком.

Практика. Отработка навыков программирования релейного регулятора для движения по линии с одним датчиком цвета.

Оборудование: книга: комплекты программируемых конструкторов «LegoMindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и

зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.17 – Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.

Теория. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.

Практика. Отработка навыков программирования релейного регулятора для движения вдоль стены с одним датчиком ультразвука.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.18 – Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.

Теория. Поиск предметов вокруг робота.

Практика. Решение задач на поиск и выталкивание предметов в радиусе действия датчика ультразвука.

Поиск и выталкивание предметов вокруг робота

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.19 – Методы разработки роботов для направления «Кегельринг».

Теория. Изучение регламента номинации «Кегельринг», сборка и программирование роботов для данного направления.

Практика. Отработка навыков в мини соревнованиях внутри группы.

Методы разработки роботов для направления «Кегельринг» (1)

Методы разработки роботов для направления «Кегельринг» (2)

Методы разработки роботов для направления «Кегельринг» (3)

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей. (Кегельринг).

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 1.20 – Отработка навыков программирования «Сумо роботов».

Теория. Изучение правил номинации «Сумо роботов»

Практика. Сборка и программирование роботов для данного направления. Отработка навыков в мини соревнованиях внутри группы.

Отработка навыков программирования «Сумо роботов» (1)

Отработка навыков программирования «Сумо роботов» (2)

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Раздел 2 – Основные алгоритмы олимпиадного программирования

Тема 2.1 – Движение по линии с одним датчиком. Улучшенный релейный регулятор.

Теория. Улучшенный релейный регулятор.

Практика. Отработка навыков движения по линии с одним датчиком. Изучение улучшенной версии релейного регулятора.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.2 – Скоростное движение по линии с одним датчиком.

Практика. Практическая отработка навыков конструирования и программирования скоростных моделей роботов с одним датчиком цвета для прохождения линии.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.3 – Операции с данными. Математические функции, объявление переменных.

Теория. Работа с данными. Знакомство с блоками математики на примере подсчета цвета.

Операции с данными. Математические функции, объявление переменных

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.4 – Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока.

Практика. Отработка вывода показаний датчиков на экран управляющего блока.

Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.5 – П, ПД, ПИД-регулятор. Движение по линии с одним датчиком.

Теория. Изучение пропорционального регулятора.

Практика. Сравнение алгоритмов пропорционального ПД и ПИД регулятора и релейного регулятора при движении роботизированной платформы по линии с одним датчиком цвета.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.6 – Пропорциональный регулятор. Движение по линии с двумя датчиками

Практика. Отработка навыков движения по линии с двумя датчиками цвета. Применение пропорционального регулятора для движения по линии с двумя датчиками. Сравнение алгоритмов.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.*Контроль*. Решение поставленных задач.

Тема 2.7 – П, ПД, ПИД-регулятор. Движение вдоль стены.

Теория. Движение вдоль стены. Движение вдоль стены при помощи пропорционального регулятора.

П, ПД, ПИД-регулятор. Движение вдоль стены

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.8 – Экспериментальное конструирование.

Практика. Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему. По окончанию занятия все обучающиеся демонстрируют свои работы другим детям и аргументированно рассказывают о своей идее, что получилось в ходе занятий, а что не удалось реализовать. Педагог вместе с детьми разбирает ошибки модели и написанной программы, подсказывает наиболее удачное решение.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.9 – Определение перекрестков, прямых поворотов на линии.

Теория. Определение перекрестков, прямых поворотов на линии.

Практика. Практическая работа. Решение задач на определение и подсчет перекрестков.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.10 – Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.

Теория. Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.

Практика. Отработка определения перекрестков на линии, изменение траектории движения на перекрестках.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.11 – Проезд робота на острых и прямых поворотах.

Теория. Проезд робота на острых и прямых поворотах.

Практика. Пример решения задач проезда робота на ломаных линиях и поворотах под 90 градусов и менее.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.12– Движение робота по инверсной линии.

Теория. Движение робота по инверсной линии.

Практика. Решение задачи движения робота по участку полигона с инверсной линией.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.13 – Объезд банок на пути следования робота.

Теория. Изучение алгоритма объезда банок на пути следования робота.

Объезд банок на пути следования робота

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 2.14 – Мини соревнование «Слалом». Подведение промежуточных итогов.

Практика. Проведение мини соревнований внутри группы по направлению «Слалом» для закрепления пройденного материала.

Мини соревнование «Слалом» (1)

Мини соревнование «Слалом» (2)

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей (Большая линия S-ka, Кегельринг, Линия профи, Шорт-трек);

Контроль. Решение поставленных задач.

Раздел 3 – Углубленные методы проектирования механики и программирования роботов

Тема 3.1 – Новые методы механической передачи вращательного движения.

Теория. Занятие, направленное на изучение способов передачи вращательного движения (шестерни, колеса и т.п) сборка демонстрационных моделей. Изучение редукции. Расчёт редукции. Реализация моделей.

Изготовление волчка из конструктора Lego. Сравнение скорости и времени вращения волчка с применением редуктора и без.

Новые методы механической передачи вращательного движения (1)

Новые методы механической передачи вращательного движения (2)

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.2 – Продвинутое программирование EV3.

Теория. Углубленное изучение принципов работы с EV3. Изучение включения, выключения, настройки блока. Написание простейших программ на блоке управления (без использования компьютера).

Продвинутое программирование EV3 (1)

Продвинутое программирование EV3 (2)

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.3 – Новые приемы программирования роботов.

Теория. Знакомство обучающихся со средой программирования для программирования роботов с помощью компьютера.

Новые приемы программирования роботов (1)

Новые приемы программирования роботов (2)

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.4 – Проектирование базовой модели мобильного робота. Программирование движения.

Теория. Проектирование базовой модели мобильного робота.

Практика. Программирование движения. Сборка базовой модели мобильного робота.

Проектирование базовой модели мобильного робота. Программирование движения

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.5 – Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.

Практика. Сборка своей версии простейшей модели мобильного робота с использованием редуктора, мультипликатора. Сравнение результатов динамики движения.

Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.6 – Сбор базового робота «Трекмобиль».

Теория. Изучение конструкции стандартного робота «Трекмобиль» с последующей его сборкой и программированием на движение по прямой с различной скоростью.

Сбор базового робота «Трекмобиль»

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.7 – Программирование робота для движения по точкам.

Практика. На полигоне (столе) изолентой или малярным скотчем отмечается 5 точек обозначающие метки, которые робот должен объехать. Задача занятия заключается в программировании робота на точность позиционирования. Производится отработка с детьми программирования блока движения моторов по времени, градусам, оборотам.

Программирование робота для движения по точкам

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.8 – Заезды спортивных роботов.

Практика. На полигоне (на полу в учебном классе) расставляются предметы (конусы, банки, кегли, кубы) имитирующие трассу для прохождения робота. Задача обучающегося заключается в программировании робота на прохождение трассы от «старта» до «финиша» с объездом препятствий. Использование внешних датчиков помимо моторов робота исключаются.

Заезды спортивных роботов

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.*Контроль*. Решение поставленных задач.

Тема 3.9 – Экспериментальное конструирование.

Практика. Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему. По окончанию занятия все обучающиеся демонстрируют свои работы другим детям и аргументированно рассказывают о своей идее, что получилось в ходе занятий, а что не удалось реализовать. Педагог вместе с детьми разбирает ошибки модели и написанной программы, подсказывает наиболее удачное решение.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.10 – Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.

Практика. Занятие ориентированно на отработку навыков программирования. Обучающиеся разбирают все возможности и атрибуты блоков «Экран», «Звук», «Ожидание», «Цикл».

Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание (1)

Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание (2)

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.11 – Touch sensor. Условный оператор (ветвление).

Теория. Работа с датчиком касания. Написание программ с отработкой понятия переключатель (условный оператор, switch). В качестве практики возможно применение экрана, динамика, мотора в качестве управляемого кнопкой «действия робота».

Touch sensor. Условный оператор (1)

Touch sensor. Условный оператор (2)

Практика. Практическая работа

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.12 – Ultrasonic sensor. Измерение дистанции. Определение препятствий.

Теория. Сборка модели, определяющая препятствия. Работа с ультразвуковым дальномером. Написание программ с отработкой переключателя (условный оператор, switch). Отработка навыков вывода информации на экран EV3 о расстоянии до объекта.

Практика. Практическая работа. На основе полученных знаний о датчике предлагается разработать сигнализацию, которая срабатывает при пересечении сектора действия датчика. https://www.youtube.com/watch?v=yCFpVOV364U

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.13 – Color senor. Определение цвета поверхности.

Теория. Датчик цвета. Определение цвета поверхности. Работа с датчиком цвета. Изучение возможностей сенсора и принципов его работы.

Color senor. Определение цвета поверхности (1)

Color senor. Определение цвета поверхности (2)

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.14 – Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки.

Теория. Отработка навыков программирования и управления движением робота с помощью релейного регулятора и датчика касания (движение по нажатию кнопки).

Практика. Практическая работа

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.15 – Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.

Теория. Движение по линии с одним датчиком. Отработка навыков программирования релейного регулятора для движения по линии с одним датчиком цвета.

Практика. Практическая работа

Оборудование: книга: комплекты программируемых конструкторов «LegoMindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.16 – Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.

Теория. Движение вдоль стены с использованием ультразвука. Отработка навыков программирования релейного регулятора для движения вдоль стены с одним датчиком ультразвука.

Практика. Практическая работа

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.17 – Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.

Теория. Поиск предметов вокруг робота.

Поиск и выталкивание предметов вокруг робота

Практика. Решение задач на поиск и выталкивание предметов в радиусе действия датчика ультразвука.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.18 – Методы разработки роботов для направления «Кегельринг».

Теория. Изучение регламента номинации «Кегельринг», сборка и программирование роботов для данного направления.

Практика. Отработка навыков в мини соревнованиях внутри группы.

Методы разработки роботов для направления «Кегельринг» (1)

Методы разработки роботов для направления «Кегельринг» (2)

Методы разработки роботов для направления «Кегельринг» (3)

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей. (Кегельринг).

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 3.19 – Отработка новых методов программирования «Сумо роботов».

Теория. Изучение правил номинации «Сумо роботов».

Практика. Сборка и программирование роботов для данного направления. Отработка навыков в мини соревнованиях внутри группы.

Отработка новых методов программирования «Сумо роботов» (1)

Отработка новых методов программирования «Сумо роботов» (2)

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Контроль. Решение поставленных задач.

Раздел 4 – Продвинутые алгоритмы олимпиадного программирования.

Тема 4.1 – Движение по линии с одним датчиком. Улучшенный релейный регулятор.

Теория. Улучшенный релейный регулятор. Отработка навыков движения по линии с одним датчиком. Изучение улучшенной версии релейного регулятора.

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.2 – Скоростное движение по линии с одним датчиком.

Теория. Скоростное движение по линии с одним датчиком

Практика. Практическая отработка навыков конструирования и программирования скоростных моделей роботов с одним датчиком цвета для прохождения линии.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач

Тема 4.3 – Операции с данными. Математические функции, объявление переменных.

Теория. Работа с данными. Знакомство с блоками математики на примере подсчета цвета.

Операции с данными. Математические функции, объявление переменных

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.4 – Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока.

Практика. Отработка вывода показаний датчиков на экран управляющего блока.

Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.5 – П, ПД, ПИД-регулятор. Движение по линии с одним датчиком.

Теория. Изучение пропорционального регулятора.

Практика. Сравнение алгоритмов пропорционального ПД и ПИД регулятора и релейного регулятора при движении роботизированной платформы по линии с одним датчиком цвета.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.6 – Пропорциональный регулятор. Движение по линии с двумя датчиками.

Теория. Отработка навыков движения по линии с двумя датчиками цвета. Применение пропорционального регулятора для движения по линии с двумя датчиками. Сравнение алгоритмов.

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.7 – П, ПД, ПИД-регулятор. Движение вдоль стены.

Теория. Движение вдоль стены. Движение вдоль стены при помощи пропорционального регулятора.

П, ПД, ПИД-регулятор. Движение вдоль стены

Практика. Практическая работа.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.8 – Экспериментальное конструирование.

Практика. Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему. По окончанию занятия все обучающиеся демонстрируют свои работы другим детям и аргументированно рассказывают о своей идее, что получилось в ходе занятий, а что не удалось реализовать. Педагог вместе с детьми разбирает ошибки модели и написанной программы, подсказывает наиболее удачное решение.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.9 – Определение перекрестков, прямых поворотов на линии.

Практика. Решение задач на определение и подсчет перекрестков.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.10 – Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.

Теория. Отработка определения перекрестков на линии, изменение траектории движения на перекрестках.

Практика. Практическая работа.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.11 – Проезд робота на острых и прямых поворотах.

Теория. Пример решения задач проезда робота на ломаных линиях и поворотах под 90 градусов и менее.

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.12 – Движение робота по инверсной линии.

Практика. Решение задачи движения робота по участку полигона с инверсной линией.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.13 – Объезд банок на пути следования робота.

Теория. Изучение алгоритма объезда банок на пути следования робота.

Объезд банок на пути следования робота

Практика. Практическая работа

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.14 – Мини соревнование «Слалом». Подведение итогов.

Практика. Проведение мини соревнований внутри группы по направлению «Слалом» для закрепления пройденного материала.

Мини соревнование «Слалом» (1)

Мини соревнование «Слалом» (2)

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей (Большая линия S-ka, Кегельринг, Линия профи, Шорт-трек).

Контроль. Решение поставленных задач.

Тема 4.15 – Итоговое занятие.

Практика. Защита подготовленных проектов. Подведение итогов пройденных занятий.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 3 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей (Большая линия S-ka, Кегельринг, Линия профи, Шорт-трек).

Контроль. Защита проекта

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные результаты

- развитие самостоятельной познавательной деятельности, коммуникативных навыков, памяти, внимания, пространственного воображения, мелкой моторики, волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива, планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования, аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Предметные результаты

- знание правил безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электроцепей;

- умение собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3 (NXT);
- владение навыками работы с блоком управления роботом EV3 (NXT);
- знание этапов выполнения творческого проекта;
- владение навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- умение создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и программирования робототехнических систем.

2 Комплекс организационно-педагогических условий
2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель: **33**
Количество учебных дней: **66**
Даты начала и окончания учебного периода: **14.09.26-31.05.27**

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причина изменения даты
					планируемая	фактическая	
Входная диагностика – 12 часов							
1.	Входная диагностика	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Тестирование			
2.	Входная диагностика	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Тестирование			
3.	Входная диагностика	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
4.	Входная диагностика	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
Раздел 1 Основы механики и программирования роботов для соревнований – 54 часа							
5.	Вводное занятие. Техника безопасности. Работа с деталями конструктора MindStorms EV3.	1	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
6.	Способы механической передачи вращательного движения.	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
7.	Программирование управляющего блока EV3.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
8.	Новые приемы программирования роботов.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
9.	Создание простейшей модели мобильного робота. Программирование движения.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
10.	Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			

11.	Сбор базового робота «Гонщик».	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
12.	Программирование робота для движения по точкам.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
13.	Гонки спортивных роботов.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
14.	Экспериментальное конструирование.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
15.	Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
16.	Сенсор касания. Условный оператор (ветвление).	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
17.	Ультразвуковой сенсор. Измерение дистанции. Определение препятствий.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
18.	Color senor. Определение цвета поверхности.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
19.	Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
20.	Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
21.	Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
22.	Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
23.	Методы разработки роботов для направления «Кегельринг».	1	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
24.	Отработка навыков программирования «Сумо роботов».	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
Раздел 2 Основные алгоритмы олимпиадного программирования – 42 часа							
25.	Движение по линии с одним датчиком. Улучшенный релейный регулятор.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
26.	Скоростное движение по линии с одним датчиком.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			

27.	Операции с данными. Математические функции, объявление переменных.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
28.	Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
29.	П, ПД, ПИД-регулятор. Движение по линии с одним датчиком.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
30.	Пропорциональный регулятор. Движение по линии с двумя датчиками.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
31.	П, ПД, ПИД-регулятор. Движение вдоль стены.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
32.	Экспериментальное конструирование.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
33.	Определение перекрестков, прямых поворотов на линии.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
34.	Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
35.	Проезд робота на острых и прямых поворотах.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
36.	Движение робота по инверсной линии.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
37.	Объезд банок на пути следования робота.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
38.	Мини соревнование «Слалом». Подведение промежуточных итогов.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
Раздел 3 Углубленные методы проектирования механики и программирования роботов – 57 часов							
39.	Новые методы механической передачи вращательного движения.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
40.	Продвинутое программирование EV3.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
41.	Новые приемы программирования роботов.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
42.	Проектирование базовой модели мобильного робота. Программирование движения.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			

43.	Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
44.	Сбор базового робота «Трекмобиль».	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
45.	Программирование робота для движения по точкам.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
46.	Заезды спортивных роботов.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
47.	Экспериментальное конструирование.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
48.	Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
49.	Touch sensor. Условный оператор (ветвление).	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
50.	Ultrasonic sensor. Измерение дистанции. Определение препятствий.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
51.	Color senor. Определение цвета поверхности.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
52.	Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
53.	Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
54.	Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
55.	Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
56.	Методы разработки роботов для направления «Кегельринг».	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
57.	Отработка новых методов программирования «Сумо роботов».	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
Раздел 4 Продвинутые алгоритмы олимпиадного программирования – 45 часов							
58.	Движение по линии с одним датчиком. Улучшенный релейный регулятор.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
59.	Скоростное движение по линии с одним датчиком.	3	Комбинированное	Устный опрос.			

			занятие.	Решение задач			
60.	Операции с данными. Математические функции, объявление переменных.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
61.	Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
62.	П, ПД, ПИД-регулятор. Движение по линии с одним датчиком.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
63.	Пропорциональный регулятор. Движение по линии с двумя датчиками.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
64.	П, ПД, ПИД-регулятор. Движение вдоль стены.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
65.	Экспериментальное конструирование.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
66.	Определение перекрестков, прямых поворотов на линии.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
67.	Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
68.	Проезд робота на острых и прямых поворотах.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
69.	Движение робота по инверсной линии.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
70.	Объезд банок на пути следования робота.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
71.	Мини соревнование «Слалом». Подведение итогов.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
72.	Итоговое занятие.	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
Итого: 210 часов							

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя, стеллажами для оборудования, а также разрабатываемых и готовых прототипов проекта.

Группа обучающихся состоит не более чем из 10 человек.

Рабочее место оснащено столом, стульями, персональным компьютером или ноутбуком, компьютерной мышью, программным обеспечением.

Наименование	**Количество шт.**	**Область применения**
ПК	10	Используется для обучения полетам на авиасимуляторе и программировании БАС
Набор BETAFPV Cetus Pro FPV Kit (RTF)	12	Используется для обучения пилотированию
BETAFPV Meteor75 Analog (2022 version) (BT2.0) ELRS 2.4 Ггц	10	Используется для обучения пилотированию
BETAFPV 450mAh 1S 30C LiHV (BT2.0)	12	Используется для обучения пилотированию
Аппаратура управления RadioMaster Pocket M2 ELRS 2.4 Ггц	10	Используется для обучения пилотированию
Ремешок iFlight для пульта	10	Используется для обучения пилотированию
Квадрокоптер Analog (PNP) F5X iFlight Nazgul Evoque F5 V2	3	Используется для обучения пилотированию
Квадрокоптер iFlight Nazgul5 V3 HD с O3 Air Unit TBS	2	Используется для обучения пилотированию
Квадрокоптер iFlight BOB57 HD с O3 Air Unit TBS	1	Используется для обучения пилотированию
Пульт управления TBS Tango 2 Pro V4	2	Используется для обучения пилотированию
Приёмник HappyModel TXCO ELRS EP1 Dual (2,4 ГГц)	4	Используется для обучения пилотированию
Приёмник TBS Crossfire Nano RX (SE)	4	Используется для обучения пилотированию
Аккумулятор CNHL Black Series 1500mAh 6S 100C LiPo (XT60)	10	Используется для обучения пилотированию
Аккумулятор Zeee 1500мАч 6S 120C LiPo (XT60)	10	Используется для обучения пилотированию
Аккумулятор iFlight Fullsend 3300мАч 6S 95C LiPo (XT60)	3	Используется для обучения пилотированию
FPV видео-очки DJI Goggles 2	1	Используется для обучения пилотированию

FPV видео-очки DJI Goggles Integra	2	Используется для обучения пилотированию
Огнеупорная сумка iFlight	3	Используется для обучения пилотированию
Зарядное устройство Ultra Power UP9	3	Используется для обучения пилотированию
Пропеллеры Nazgul F5 3	10	Используется для обучения пилотированию
FPV видео-очки Skyzone SKY02O	2	Используется для обучения пилотированию
Патч-антенна GEPRC Triple Feed Patch-1 5,8 ГГц	2	Используется для обучения пилотированию
Патч-антенна Foxeer Echo 2 RHCP 9 дБи	2	Используется для обучения пилотированию
Безопасное воздушное пространство Геоскан Пионер защитная сетка 3x3x3 м	2	Используется для обучения пилотированию
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ "ТРАССА" TINY WHOOP	2	Используется для обучения пилотированию
ПОЛЕ ARUCO-МЕТОК, НЕ БЛИКУЮЩАЯ ПОВЕРХНОСТЬ,	1	Используется для обучения беспилотному автономному управлению БАС
Учебный набор квадрокоптера Гаскар 4 Pro	10	Используется для обучения беспилотному автономному управлению БАС
Ремкомплект предназначенный для Клевер.Гаскар PRO	10	Используется для обучения беспилотному автономному управлению БАС
Симулятор гонок дронов DCL - The Game	11	Используется для обучения пилотированию в виртуальной среде

Методическое обеспечение

В подготовке и проведении занятий помощь педагогу могут оказать:

1. Учебные материалы:

- Учебники и пособия по основам летающей робототехнике.
- Методические рекомендации по проектированию и конструированию.
- Инструкции по работе с программным обеспечением (CAD, Arduino IDE).

2. Практические задания:

- Разработка проектов на основе реальных задач.
- Пошаговые инструкции по сборке и программированию БАС
- Задания для работы с датчиками и исполнительными механизмами.

3. Видеоуроки и вебинары:

- Запись обучающих видео по ключевым темам.
- Вебинары с экспертами в области БАС.

4. Технические средства:

- Наборы для сборки летающей робототехники (например, Пионер Мини).

- Датчики, моторы и другие компоненты для практических занятий.

5. Оценочные материалы:

- Критерии оценки проектов и участия в соревнованиях.
- Анкеты для самооценки и обратной связи от участников.

6. Ресурсы для самообучения:

- Ссылки на онлайн-курсы и платформы (Coursera, edX).
- Рекомендации по дополнительной литературе и ресурсам.

К работе обучающиеся приступают после проведения педагогом соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявления темы занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

Методические материалы

В процессе обучения по данной образовательной программе используются следующие основные методы обучения:

– объяснительно-иллюстративный: рассказ-введение, рассказ-изложение, лекция с обратной связью, эвристическая беседа с опорой на эмпирический опыт обучаемых;

– наглядный: демонстрации, с использованием интерактивной доски, готовых программ, игр, викторин.

– практические методы: практикум, проекты.

– репродуктивный: практические занятия, создание собственного продукта (игры, викторины, мультфильма, проекта).

– игровой: соревнование, дидактические игры.

Наряду с объяснительно-иллюстративными и репродуктивными методами обучения применяются исследовательские и частично-поисковые (вариативные задания).

Методические материалы: – качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Информационное обеспечение включает в себя следующие компоненты:

- дидактические материалы (опорные конспекты, проекты примеры, раздаточный материал для практических работ).

- методические разработки (презентации, видеоуроки, flash-ролики).

– методика обучения детей робототехники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Методика обучения детей робототехнике с использованием конструкторов III поколения LEGO Education MINDSTROMS EV3

- набор для робоконструирования – базовый набор LEGO Mindstorms EV3;

– набор для программирования микроконтроллеров – набор «Матрешка Z;

– набор для программирования микроконтроллеров – набор «Йодо»;

– набор для освоения основ робоконструирования и программирования – набор «Робоняша»;

– 3D-оборудование (3D-принтер) - Минимальные: тип принтера: FDM; материал: PLA; рабочий стол: с подогревом; рабочая область (XYZ): от 180x180x180 мм; скорость печати: не менее 150 мм/сек; минимальная толщина слоя: не более 15 мкм; формат файлов (основные): STL, OBJ; закрытый корпус: наличие.

– пластик для 3D-принтера – толщина пластиковой нити: 1,75 мм; материал: PLA; вес катушки: не менее 750 гр.

– ПО для 3D-моделирования – облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями — от проектирования до изготовления.

- учебно-тематический план.

– компьютеры с выходом в Интернет, по количеству обучающихся;

– информационные материалы по робототехнике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-3376303.html

Кадровое обеспечение: в реализации программы занят педагог дополнительного образования Калянов Андрей Александрович.

2.3 Формы аттестации

Формы проведения аттестации: демонстрация созданных проектов и их защита.

2.4 Критерии оценки

Формы подведения итогов:

– защита проекта, презентация творческого проекта, мастерские, защита творческой работы, индивидуальные и коллективные творческие работы.

Способы определения результативности

В образовательном процессе для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

– метод наблюдения;

– метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

Виды контроля:

– текущий контроль: осуществляется в процессе проведения опроса обучающихся, выполнения практических работ, тестирования, а также выполнения индивидуальных заданий на каждом занятии и по завершении каждой темы;

– промежуточный контроль: проверяет степень усвоения обучающимися пройденного материала;

– итоговый контроль: выполнение и защита проекта, подведение итогов в конце обучения.

Формы диагностики:

1. Промежуточная диагностика, проводится по завершении каждого раздела.

2. Итоговая диагностика, проводится после завершения всей учебной программы по результатам подготовки и защиты проекта.

Предметом оценки служат умения и знания, которые направлены на формирование общих и профессиональных компетенций.

Оперативный контроль учебных достижений осуществляется на протяжении всех занятий и имеет своей целью оценку систематичности учебной работы обучающихся по формированию знаний и умений в рамках освоения данного материала. Проводится в процессе устного опроса, проведения практических работ, выполнения индивидуальных заданий, тестирования и т. п.

Задачи текущего контроля:

- повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной работе;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- обеспечение обратной связи между обучающимися и педагогом, позволяющей определить уровень освоения материала;
- дифференциация итоговой оценки знаний.

Оценка теоретических знаний и практических умений и навыков обучающихся по теории и практике проходит по трем уровням: высокий, средний, низкий.

Таблица 1 – Критерии оценивания

Оценка знаний	**Критерии оценивания выступления**
Высокий уровень – выполнение 100% - 70% заданий;	– обучающиеся должны соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств, грамотно излагать программный материал, знать основные понятия робототехники, основы алгоритмизации, уметь собирать механизмы и модели роботов на базе конструктора LEGO MindStorms EV3 (NXT, Spike Prime Set), знать основы программирования, уметь подключать и задействовать датчики и двигатели, иметь навыки работы со схемами.
Средний уровень – выполнение от 50% до 70% заданий;	– обучающиеся должны знать основные понятия робототехники. – уметь выполнять алгоритмы, грамотно и, по существу, излагать программный материал, не допуская существенных неточностей в ответе.
Низкий уровень – выполнение менее 50% заданий	– обучающиеся не знают значительной части материала, допускают существенные ошибки, с большими затруднениями выполняют практические задания.

2.5 Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы:

Создать условия для развития интереса детей к области робототехники и программирования, формирования базовых навыков работы с робототехникой, для развития логического мышления, творческого подхода к решению задач и командной работы.

Задачи воспитательной работы:

1. Предоставить обучающимся теоретические знания о основах робототехники и программирования.
2. Обучить работе с робототехническими конструкторами и программным обеспечением.
3. Стимулировать развитие логического мышления, творческого подхода и умения работать в команде.
4. Поддерживать интерес детей к изучению науки, техники и информационных технологий.
5. Поощрять самостоятельное и исследовательское мышление учащихся.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

Создание благоприятной образовательной среды, способствующей гармоничному развитию личности обучающихся, их успешной социализации, а также изучение основных принципов робототехники и программирования через практическое освоение работы с робототехническими конструкторами, способствовавшее развитию навыков командной работы и взаимодействия.

Формы воспитательной работы:

– беседа, лекция, дискуссия.

Методы воспитательной работы:

– беседа, дискуссия, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, анализ результатов деятельности.

Планируемые результаты воспитательной работы:

1. Повышение интереса обучающихся к робототехнике и программированию.
2. Получение навыков работы с робототехникой и программным обеспечением.
3. Развитие логического мышления, умения анализировать и решать поставленные задачи.
4. Формирование навыков командной работы и взаимодействия.
5. Подготовка к дальнейшему изучению робототехники и информационных технологий.

Эти результаты помогут не только овладеть конкретными навыками в области робототехники, но также развить ключевые компетенции, которые пригодятся в будущем как в повседневной, так и в профессиональной деятельности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Тема занятия	Воспитательный компонент

1.	Раздел 1 – Основы механики и программирования роботов для соревнований	Цель: познакомить с основами механики и программирования роботов для участия в соревнованиях. адачи: 1. Обучить базовым принципам механики и конструкции роботов. 2. Познакомить с основными алгоритмами программирования роботов. 3. Развить навыки командной работы и взаимодействия при подготовке к соревнованиям. 4. Стимулировать творческий подход к созданию робототехнических проектов. 5. Поддержать интерес к участию в соревнованиях и достижению результатов.
2.	Раздел 2 – Основные алгоритмы олимпиадного программирования	Цель: познакомить с основными алгоритмами олимпиадного программирования и развить навыки решения сложных задач. Задачи: 1. Обучить основам алгоритмов и структур данных. 2. Подготовить к решению задач на алгоритмических олимпиадах. 3. Развить логическое мышление и умение анализировать задачи. 4. Поощрить самостоятельное изучение новых алгоритмических методов. 5. Поддержать участие обучающихся в олимпиадах и конкурсах по программированию.
3.	Раздел 3 – Углубленные методы проектирования механики и программирования роботов	Цель: расширить знания о методах проектирования и программирования роботов для создания более сложных проектов. Задачи: 1. Обучить продвинутым методам проектирования механики роботов. 2. Развить навыки работы с продвинутыми алгоритмами программирования. 3. Содействовать развитию креативности и инженерного мышления учащихся. 4. Поддержать создание более сложных и инновационных робототехнических проектов. 5. Подготовить к участию в более серьезных соревнованиях и мероприятиях.
4.	Раздел 4 – Продвинутые алгоритмы олимпиадного программирования.	Цель: обучить продвинутым алгоритмам олимпиадного программирования для успешного участия в соревнованиях и олимпиадах. Задачи: 1. Расширить знания о сложных алгоритмах и структурах данных. 2. Подготовить к решению сложных задач на олимпиадах по программированию. 3. Развить навыки оптимизации алгоритмов и эффективного программирования. 4. Стимулировать участие в научных конференциях и соревнованиях по программированию. 5. Поддержать стремление обучающихся к профессиональному

		развитию в области информационных технологий.

Каждый раздел программы направлен на развитие определенных навыков и компетенций обучающихся, что поможет им не только в освоении робототехники и программирования, но и в развитии личности и подготовке к будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

Литература для педагога:

1. Елисеев, Д. Цифровая электроника. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://coollib.com/b/407114/read?ysclid=llepa9vfko639669052
2. Избачков, Ю.С. Информационные системы: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / Ю.С Избачков [и др.] - 2-е изд. – М.: Питер, 2005. - 655 с.
3. Исогава, Йошихито. Lego mindstorms EV3. Книга идей: 181 удивительный механизм и устройство: [12+] / Йошихито Исогава; пер. с англ. О.В. Обручева. – М.: Э, 2017. - 231 с.
4. Лукас, В.А. Теория автоматического управления: учебное пособие для вузов. -3-е изд., перераб. и доп. / В.А. Лукас. –М.: Недра, 1990. -416 с.
5. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие для вузов. / А.А. Первозванский. – М.: Наука, 1986. – 616 с.
6. Пол, Ричард Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. / Р. Пол; перевод с англ. А.Ф. Верещагина, В.Л. Генерозова; под ред. Е.П. Попова. – М.: Наука, 1976. - 103 с.
7. Тарапата, В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон: для детей среднего и старшего школьного возраста: 6+ / В.В. Тарапата, А.В. Красных, А.А. Валуев. – М.: Лаб. знаний, сор. 2018. - 76 с.
8. Филиппов, С.А. Уроки робототехники: конструкция, движение, управление. / С.А. Филиппов. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний, сор. 2018. - 189 с.
9. Шахинпур, Мозен Курс робототехники / М. Шахинпур; перевод с англ. С.С. Дмитриева; под ред. С.Л. Зенкевича. – М.: Мир, 1990. - 526 с.

Литература для обучающихся:

1. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - 2-е изд. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 286 с.
2. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6-х классов / Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 85 с.
3. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. / С.А. Филиппов; под ред. А.Л. Фрадкова; Российская акад. наук, Ин-т проблем машиноведения. - 2-е изд., доп. и испр. - СПб: Наука, 2011. - 264 с.
4. Юревич, Е.И. Основы проектирования техники: учебное пособие / Е.И. Юревич; М-во образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т. - СПб: Изд-во Политехнического ун-

та, 2012. - 146 с.

5. Юревич, Е.И. Основы робототехники: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 652000 "Мехатроника и робототехника" (специальность 210300 "Роботы и робототехнические системы"): [+ CD] / Е.И. Юревич. - 3-е изд. - СПб: БХВ-Петербург, 2010. - 359 с.

Литература для родителей:

1. Баркан, А.И. Практическая психология для родителей, или как научиться понимать своего ребенка: Его Величество Ребенок какой он есть / Алла Баркан. - М.: АСТ-ПРЕСС, 1999. - 429 с.

2. Валеев, Р. Дело по душе и жизненное самоопределение школьника. / Р Валеев. // Воспитание школьников. – 2000. – № 6.

3. Макаренко, А.С. Книга для родителей // Соч.: В 7 т. – М., АПН РСФСР, 1957. - Т IV.

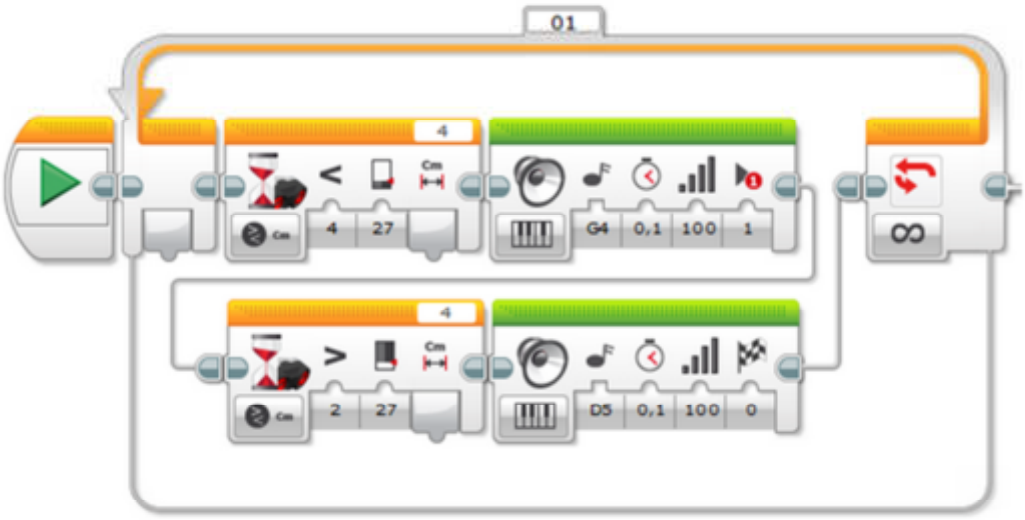
4. Моргун, Д.В. Дополнительное образование детей в вопросах и ответах. Справочные материалы и консультации для педагогов дополнительного образования. – М.: Экопресс, 2014. – 139 с.

5. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. / С.А. Филиппов; под ред. А. Л. Фрадкова; Российская акад. наук, Ин-т проблем машиноведения. - 2-е изд., доп. и испр. - СПб: Наука, 2011. - 264 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

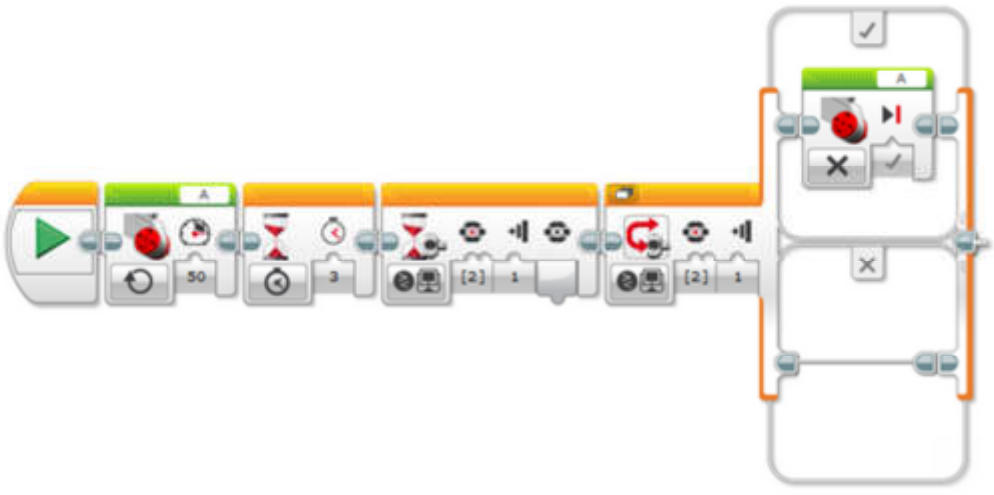
Примерные тестовые вопросы по основам программирования Lego Mindstorms EV3

Объясните, что делает программа *



- Играет ноту G4 0,1 с, потом ноту D5 0,1 с
- Ждет, пока датчик расстояния не покажет меньше 27 см, потом играет ноту G4 до тех пор, пока датчик расстояния не покажет больше 27 см после чего играет ноту D5 0,1 с
- Ждет, пока не зазвучит нота G4, потом ждет, пока не зазвучит нота D5
- (•) Ждет, пока датчик расстояния не покажет меньше 27 см, потом играет ноту G4 0,1 с, затем ждет пока датчик расстояния не покажет больше 27 см и играет ноту D5 0,1 с
- Другое:

Объясните, что делает программа *



- Запускает мотор А и не останавливает его, пока не нажата кнопка
- Запускает мотор А и останавливает его через 3 секунды
- Запускает мотор А через 3 секунды, если нажата кнопка
- (•) Запускает мотор А, вращает его 3 секунды или больше, пока не будет нажата кнопка
- Другое:

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Есть ли разница в работе двух программ? *

1

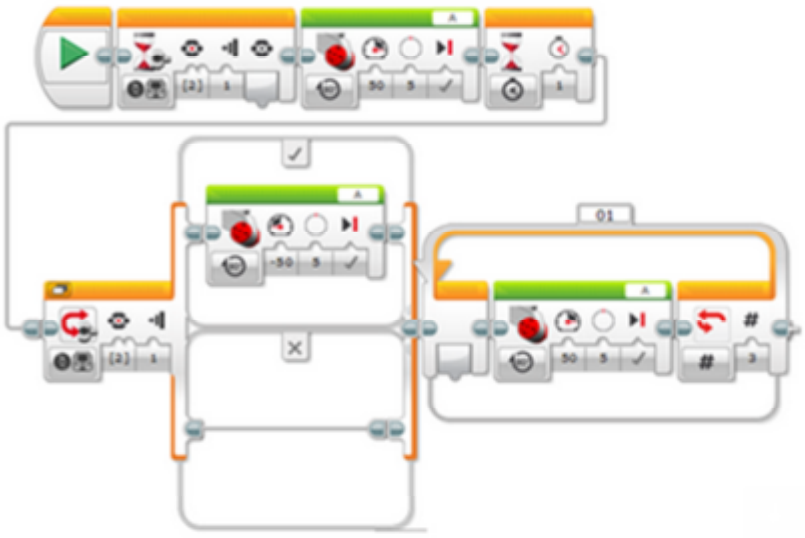


2



- Никакой разницы
- В первой программе нота начинает звучать раньше, чем во второй
- В первой программе мотор вращается на 2 секунды дольше, чем во второй
- Во второй программе нота начинает звучать раньше, чем в первой на 2 секунды
- Другое:

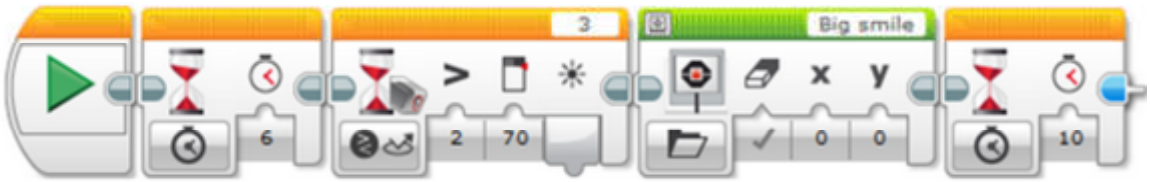
Что произойдет, если нажимать на кнопку больше одной секунды? (все блоки мотора вращают на 5°) *



- Мотор А повернется на 10°
- Мотор А повернется на 20°
- Мотор А повернется на 15°
- Мотор А повернется на 5°
- Другое:

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Что произойдет, если на 5 секунде под датчиком освещенности махнуть белым цветом? *



- На экране появится смайлик
- Программа начнет отсчитывать 6 секунд, после чего на экране появится смайлик
- Ничего
- На экране появится смайлик, который исчезнет через 10 секунд
- Другое:

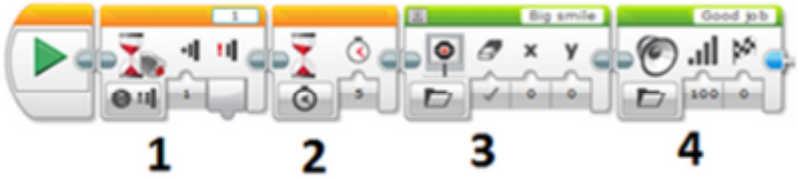
Какой блок не соответствует решению задачи: повернуть оба мотора на 0.5 оборота *



- Все соответствуют
- 1-й блок
- 2-й блок
- 3-й блок
- Другое:

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Какой блок не соответствует решению задачи: ждать нажатия датчика касания, после чего отсчитать 5 секунд и проиграть мелодию? *



- 1-й блок
- 3-й блок
- 1-й и 3-й блоки
- Все соответствуют
- Другое:

Примерные тестовые задания

Вопросы:

1. Напишите виды датчиков конструктора EV 3.
2. Напишите обозначение входных портов для подключения датчиков.
3. Напишите обозначение выходных портов для подключения двигателей, как они обозначены на блоке EV3.
4. С помощью чего можно управлять роботом EV3?
5. Какова максимальная мощность двигателей EV3?
6. Какой источник питания можно использовать для контроллера EV3?
7. Какой датчик определяет расстояние до объекта?
8. Какой датчик может определить черную линию?
9. На какую кнопку нужно нажать, чтобы запустить робота?

Ответы:

1. датчик касания, датчик цвета, гироскоп, инфракрасный датчик, ультразвуковой датчик, датчик оборотов колеса в моторе*;
2. 1, 2, 3, 4;
3. A, B, C, D;
4. Инфракрасный пульт, приложение на смартфоне/планшете.
5. 100.
6. Аккумулятор и/или 6 батареек.
7. Ультразвуковой датчик.
8. Датчик цвета.
9. На центральную или Run.

ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Примерные задания текущего контроля по программированию на внутреннем языке контроллера EV3

Вопрос 1. Что такое робот? *(Робот — это автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком (либо животными). При этом робот может иметь связь как с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно)*

Вопрос 2. Что такое контроллер? *(Контроллер — это устройство управления и контроля процессами системы, в которой он установлен. Контроллер преобразует код в управляющие сигналы и выдает на внешние устройства. С внешних устройств он получает данные о рабочих процессах и условиях окружающей среды, с помощью чего способен самостоятельно контролировать некоторые действия системы)*

Вопрос 3. Что такое модуль EV3? *(Модуль EV3 — это программируемый интеллектуальный контроллер, который контролирует и управляет датчиками и моторами)*

Вопрос 4. Способы работы с модулем EV3? (*Способы включения, выключения, выбор файла, управление моторами, среда программирования робота)*

Вопрос 5. Какие основные датчики используются в базовой модели? *(Датчик цвета, гироскопический, ультразвуковой, касания)*

Вопрос 6. В какие порты подключаются моторы, а в какие датчики в модуле EV3? *(1,2,3,4 – для датчиков, A, B, C, D — моторы)*

Вопрос 7. Что такое датчик цвета? *(Датчик цвета — это цифровой датчик, который может определять цвет или яркость света, поступающие в небольшое окошко на лицевой части датчика)*

Вопрос 8. Что такое ультразвуковой датчик? *(Ультразвуковой датчик — это цифровой датчик, который определяет расстояние до находящегося перед ним объекта)*

Вопрос 9. Что такое гироскопический датчик? *(Гироскопический датчик — это цифровой датчик, который обнаруживает вращательное движение вокруг)*