Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
Красногвардейского района Санкт-Петербурга
«ОХТА»

ПРИНЯТА
на педагогическом совете
ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»
Протокол №3 от 26.05.2026

УТВЕРЖДЕНА

Приказом №269.1 от 27.05.2026
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»
_Н.Л. Иванова

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец **Иванова Наталья Леонидовна**
Действителен с17.04.2026 по 11.07.2027

Дополнительная общеразвивающая программа

«Спортивная робототехника»

Возраст обучающихся: 11-14 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчик:
Логинов Андрей Анатольевич,
педагог дополнительного образования.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность - техническая

Актуальность

Робототехника в России является одной из важнейших отраслей для будущего технологического и экономического развития страны. Роботы уже давно активно используются в российской промышленности, армии, МЧС и других силовых ведомствах, в научных исследованиях и в сфере образования.

Разработка роботов — одно из перспективных направлений за последние несколько десятков лет. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и применения роботизированных устройств. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволит ребятам освоить основы механики, программирования, узнать многие важные идеи и развить необходимые в жизни технические навыки и творческие способности. Занятия по программе предоставляют учащимся возможность приобрести опыт в разработке и представлении своего творческого проекта: модели робота собственной конструкции.

Программа отвечает потребностям современных детей и их родителей и ориентирована на эффективное решение актуальных проблем детей, связанных с недостаточными коммуникативными навыками, недостаточным развитием внимания, памяти, усидчивости.

Отличительные особенности программы

Программа «Спортивная робототехника» является логическим продолжением обучения обучающихся робототехнике после освоения программы общекультурного уровня «Основы робототехники».

Содержание программы «Спортивная робототехника» предполагает программирование на основе математических знаний, упрощенных элементов теории автоматического управления. Кроме визуального программирования в содержание программы добавлено текстовое программирование. В конструировании основное внимание обращено на использование законов физики. Мощным инструментом, дающим стимул к изучению робототехники, является годовой цикл соревнований, проводимый при непосредственной поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга и благотворительного фонда «Финист». Принимая участие в соревнованиях, обучающиеся могут на практике применить полученные знания и навыки, расширить их, поделиться опытом с учащимися других учебных заведений из разных мест России, а также иностранными сверстниками. Учебный план программы составлен с учетом уровня сложности различных видов соревнований. Обучение происходит в процессе создания роботов для соревнований, совершенствования их характеристик и качеств, анализа результатов соревнований и улучшения роботов на основе проведенного анализа.

Адресат программы – обучающиеся 11-14 лет, проявляющие интерес к конструированию из конструктора LEGO или других конструкторов. Для успешного освоения программы необходимы базовые знания по математике, элементарные навыки работы со стандартными приложениями Windows (копирование, вставка из буфера, отмена действия и т. д), навыки элементарного конструирования и программирования.

Объем и срок реализации программы – 2 года, 288 акад. ч.

Цель программы:

Развитие индивидуальных способностей, самореализация личности обучающегося на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе занятий по робототехнике.

Задачи программы:

Обучающие

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам моделирования и программирования роботов в TRIK Studio;
- научить основным приемам проектирования мехатронных систем;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- научить создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям;
- научить конструировать и программировать модели роботов для участия в соревнованиях;
- научить работать с документами, регламентирующими соревнования по робототехнике;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникабельности;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Условия реализации программы

Образовательный процесс строится с учётом Постановления Главного санитарного врача РФ от 2 июня 2026 г. N 19; СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Условия приема в группы первого года обучения: принимаются все желающие без дополнительных условий. Группы формируются, по возможности, по возрастному признаку, учитывая психофизические возможности ребенка.

Наполняемость групп:
первый год обучения – не менее 12 обучающихся;
второй год обучения – не менее 10 обучающихся.

Особенности организации образовательного процесса

Программа предполагает постепенное закрепление, совершенствование, углубление знаний, полученных в ходе освоения программы «Основы робототехники», приобретение новых умений и навыков в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта (модели робота). На первом году обучения обучающиеся осваивают визуальную среду программирования. Программы для роботов составляются не только с помощью логических операторов, но и с применением математических выражений. Основной формой проведения занятий является практическая работа, заключающаяся в выполнении заданий по образцу и творческих заданий.

В ходе выполнения практических работ обучающиеся закрепляют теоретические знания, развивают умения и приобретают навыки конструирования и программирования. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

На занятиях осуществляется работа с образовательными конструкторами серии Mindstorms, Spike Prime, ZMrobo. Для программирования роботов, используются специальные приложения: TRIK Studio, Spike, EV3classroom».

В течение учебного года ребята принимают участие в соревнованиях различного уровня.

Формы проведения занятий:

1. *Беседа.* Используется для развития интереса к предстоящей деятельности; для уточнения, углубления, обобщения и систематизации знаний.
2. *Практическое занятие.* Используется для углубления, расширения и конкретизации теоретических знаний; формирования и закрепления практических умений и навыков; приобретения практического опыта; проверки теоретических знаний.
3. *Соревнование.* Проведение соревнований внутри объединения и участие в соревнованиях районного, городского, международного уровней способствует выявлению и развитию творческих способностей обучающихся, повышению уровня учебных достижений, стимулирует познавательную активность, инициативность, самостоятельность ребят.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальная (беседа, показ, объяснение);
- групповая, в том числе работа в малых группах и парах - выполнение проектов, определенного творческого задания, подготовка и участие в соревнованиях.

Материально-техническое оснащение программы

Компьютерный класс площадью не менее 80 кв.м.: для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих разработок из конструкторов, отладки программ, проверки совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов Mindstorms, Spike Prime.

Столы – 1 стол на 1-2 обучающихся;

Персональные компьютеры – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

Интерактивная доска – 1;

Видеопроектор – 1.

Наборы конструкторов:

- Mindstorms EV3 (Spike Prime) – 1 комплект на 1-3 учащихся;
- ресурсный набор – 5.

Ящик для хранения конструкторов – 9.

Зарядное устройство для аккумуляторов – 2.

Программные комплексы:
- TRIK Studio;
- EV3classroom;
- Spike.

Поля для проведения соревнования роботов:
- Кегельринг квадро;
- Кегельринг макро;
- Следование по линии (конфигурация для продолжающих);
- Инверсная линия;
- Узкая линия (Robotchallenge);
- Линия профи;
-Эстафета;
-Большое путешествие;
- Слалом;

Полигоны:
- Лабиринт;
- Ралли по коридору;
-Собирание шайб;
- Сумо 770х770.

Воспитательная работа по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Спортивная робототехника»

Содержание воспитательной работы по направленностям деятельности:

Гражданско-патриотическая направленность:

- формирование патриотических чувств и сознания обучающихся на основе исторических ценностей и роли России в судьбах мира,
- сохранение и развитие чувства гордости за свою страну, край, школу, семью;
- воспитание личности гражданина - патриота Родины, способного встать на защиту государственных интересов.
- ознакомление обучающихся с государственной символикой России (Государственный гимн, герб и флаг России);
- развитие чувств патриотизма, любви к Родине, стремления к миру, уважения к культурному наследию России, ее природе;
- формирование понятий и представлений о Родном крае, России, как о родной стране, Москве, как о столице России, о народах России, ее природе и национальных достояниях;
- развитие гармонического проявления патриотических чувств и культуры межнационального общения.

Культурологическая направленность:

- ознакомление обучающихся с основными видами учреждений культуры, их особенностями, видами культурной деятельности человека, их приобщение к отечественным и общемировым культурным ценностям;
- развитие чувственного восприятия окружающего мира, чувства видения и понимания красоты человеческой души, эстетических качеств детей;
- воспитание благородства души при ознакомлении с окружающим миром через ощущения гармонии, цвета, форм, звуков, их прекрасных и оригинальных сочетаний;
- обогащение впечатлений обучающихся детей об этике человеческих взаимоотношений, как духовной ценности.

Физическая направленность:

- мероприятия, направленные на укрепление и охрану здоровья обучающихся детей;
- развитие физических качеств – ловкости, быстроты, силы, выносливости, морально-волевых – решительности, смелости;
- социализацию обучающихся детей путем развития чувств коллективизма и взаимовыручки;
- формирование представлений о культурно-гигиенических навыках и их развитие;
- ознакомление детей с основными правилами здорового образа жизни, формирование потребности и развитие мотивации к ведению здорового образа жизни, формирование устойчивых представлений о пользе и необходимости физического развития

*Экологическая направленность***:**

- формирование у обучающихся детей сознательного, положительного отношения к окружающей среде, убежденности в необходимости гуманного, бережного отношения к природе, как к наивысшей национальной и общечеловеческой ценности;
- расширение знаний обучающихся в области экологии и охраны окружающей среды;
- развитие потребности общения с природой, интереса к познанию ее законов и явлений;
- формирование экологического мировоззрения обучающихся, основанного на естественнонаучных и гуманитарных знаниях, отражающего глубокую убежденность детей в единстве человека и природы;

Духовно-нравственная направленность:

- формирование гармоничной личности обучающихся, развитие ценностно-смысловой сферы, средствами сообщения детям духовно-нравственных и базовых национальных ценностей;
- развитие нравственных чувств обучающихся: совести, долга, веры, ответственности, уважения, чести, справедливости;
- формирование нравственного облика и нравственной позиции обучающихся детей;
- расширение интеллектуальных знаний обучающихся в области морали и этики, ознакомление с базовыми этическими, моральными, волевыми принципами;
- уровень групповой сплоченности детского коллектива, психологический климат в коллективе, степень развития ученического самоуправления, самоорганизованность детей.

В течении года во время проведения занятий с обучающимися проводятся беседы-диалоги, мини-игры, диспуты по темам:

- «Что такое поручение?»
- «Мои обязанности».
- «Классный коллектив»
- «Давайте жить дружно!»
- «Скромный не хвастает добрыми делами и поступками»
- «Да здравствует вежливость!»
- «Береги своё время и время других»

Примерный план воспитательной работы на учебный год

Месяц проведения	Название мероприятия, форма проведения
сентябрь	Беседа о безопасности на дорогах и улицах
	День финансовой грамотности
октябрь	День Гражданской обороны
	Занятие на тему «Экология и энергосбережение»
	Беседа о жизни и творчестве И.С. Тургенева

Месяц проведения	Название мероприятия, форма проведения
	Диалог о безопасности школьников в сети Интернет
ноябрь	Накануне дня народного единства
	О Международном дне толерантности
декабрь	В память о Неизвестном Солдате
	День Героев Отечества
	Конституция Российской Федерации
январь	Вспомним о жертвах Холокоста
	День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады 1944 год
февраль	О российской пауке
	Международный день родного языка
	День защитника Отечества
март	Беседа о борьбе с наркоманией и наркобизнесом
	Вспоминаем великих писателей:: Л.Н. Толстой, Ф.И., Н.В. Гоголь, А.А. Ахматова, И.А. Крылов, П.П. Бажов, А.П. Гайдар, В.В. Маяковский, В.В. Бианки и др.
апрель	День космонавтики
	Пожарная безопасность. День пожарной охраны.
май	Накануне Дня Победы советского народа в Великой Отечественной войне
	Беседа о славянской письменности и культуры

Педагогическое взаимодействие с семьёй

Работа с родителями.

- повышение роли семьи в воспитания детей;
- изучение проблем, возникающих у родителей в воспитании детей;
- оказание педагогической помощи родителям в воспитательном процессе;
- обеспечение единства действий семьи и ДДТ в воспитательно-образовательном процессе.

В течение года проводится работа с родителями обучающихся. Наиболее эффективными формами взаимодействия с родителями являются индивидуальные беседы и консультации для родителей детей. Это тематические родительские собрания, индивидуальные беседы, консультации, лекции.

Работа с родителями

№	Название мероприятия	Срок проведения
1.	Проведение родительских собраний	сентябрь май
2	Работа с семей: обновление банка данных детей	в течение года
3.	Анкетирование родителей с целью изучения удовлетворенности родителей образовательными услугами ДДТ	август
4.	Организация совместной деятельности родителей и детей в культурно-досуговой и спортивно-массовой работе: выставки, акции, походы и экскурсии, конкурсы различного уровня, совместные чаепития	в течение года
5.	Организация и проведение открытых занятий для родителей и педагогов	в течение года
6.	Консультации	в течение года

На этапе профориентационной работы по дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе Lego - конструирования» включены следующие темы:

Тема «Изучение механизмов»

После изучения данной темы, дети познакомятся с такими профессиями, как конструктор - технолог, механик, инженер-механик, часовщик.

Тема «Программирование WeDo»

При изучении данной темы дети познакомятся с начальным этапом программирования и соответственно с профессией программист.

Тема «Знакомство с профессиями в области конструирования»

Из бесед на тему «Знакомство с профессиями» обучающиеся узнают о профессиях, связанных с конструированием. При проведении бесед используются такие методы работы как игры, беседы, конкурсы, доклады обучающихся о профессиях и путях их получения, обсуждение профессиональных планов и др.

Тема «Мир профессий. Информационный навигатор»

Беседы на темы: «Что значит правильно выбрать профессию?», «Моя будущая профессия конструктор», «Как готовить себя к будущей профессиональной деятельности?», Где можно применить навыки конструирования.

Профориентационные беседы могут помочь детям в определении жизненных профессиональных планов, в прояснении временной перспективы будущего, способствовать развитию способности самому

определять цели своей жизни, освоению практически полезных навыков планирования, соотнесения ближней и дальней перспектив, определения профессиональной пригодности к тем или иным видам деятельности.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные

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

Метапредметные

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникабельности; 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

- знание правил безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств; основных видов соревнований по робототехнике; требований к роботам и участникам соревнований по робототехнике; этапов выполнения творческого проекта: модели робота;
- умение собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms; самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов; создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию и программное обеспечение роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях; работать с документами, регламентирующими соревнования по робототехнике; самостоятельно изучать регламент соревнований по робототехнике и использовать полученную информацию при проектировании робота, подготовке и участии в соревнованиях;
- владение основными приемами проектирования робототехнических систем; технологическими навыками конструирования и проектирования; навыками работы в приложениях для программирования роботов: TRIK Studio и Trackduino; навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план 1-го года обучения

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля	Обратная связь при реализации программы с использованием дистанционных технологий и электронного обучения, внеаудиторная работа
		всего	теория	практика		
	Вводное занятие Спортивная робототехника	***2***	***1***	***1***	устный опрос	онлайн опрос
I.	**Элементы теории автоматического управления и её применение в программировании роботов**				устный опрос; выполнение практического задания; соревнование	
1.	Пропорциональная составляющая	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
2.	Дифференциальная составляющая	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
3.	Интегральная составляющая	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
4.	Инверсная линия	4		4		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
5.	Узкая линия	4		4		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
6.	Слалом	4		4		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
7.	Обнаружение перекрестков	6	1	5		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
	Итого:	***24***	***1***	***23***		
II.	**Основы конструирования и программирования роботов для соревнований**				устный опрос; тестирование; выполнение практического задания; соревнование	
1.	«Кегельринг для продолжающих»	4		4		Фотоотчет о выполнении (скриншот)

2.	«Кегельринг макро»	6		6		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
3.	«Марафон шагающих роботов»	6	1	5		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
4.	«Интеллектуальное сумо 15х15»	6	1	5		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
5.	«Собирание шайб»	6		6		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
6.	Промежуточная аттестация	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
	Итого:	***30***	***2***	***28***		
III.	**Практические олимпиады по робототехнике**				устный опрос; выполнение практического задания	
1.	Сервомотор	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
2.	Механическая рука	4		4		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
3.	Манипулятор для робота	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
4.	Решение сложных задач	2	1	1		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
5.	Чтение цветового кода	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
6.	Перемещение предметов.	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
7.	Преодоление препятствий	4		4		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
8.	Практические олимпиады по робототехнике	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)

	Итого:	***20***	***1***	***19***		
IV.	**Соревнования по робототехнике высокого уровня сложности**				выполнение практического задания; соревнование; выставка работ	
1.	«Эстафета»	10	1	9		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
2.	«Ралли по коридору»	14		14		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
3.	Устройства-помощники	4		4		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
4.	«Лабиринт: туда и обратно»	12		12		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
5.	«Большое путешествие»	12		12		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
	Итого:	***52***	***1***	***51***		
V.	**Альтернативные робототехнические платформы**				тестирование; выполнение практического задания; соревнование; выставка работ	
1.	Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино	10	1	9		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
2.	Промежуточная аттестация	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
3.	Подготовка выставки роботов	2		2		Фотоотчет о выполнении (скриншот)
	Итого:	***14***	***1***	***13***		
	Итоговое занятие	***2***	***-***	***2***		
	Итого:	***144***	***7***	***137***		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
1 года обучения

Задачи 1-го года обучения

Обучающие:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами наборов LEGO Mindstorms, необходимыми при конструировании робототехнических устройств;
- научить собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms;
- научить основам работы в среде программирования и моделирования Robolab;
- научить работать с документами, регламентирующими соревнования по робототехнике;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и программирования роботов;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникабельности;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию инженерного мышления;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Планируемые результаты 1 года обучения

Личностные

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

Метапредметные

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникабельности; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Предметные

- знание основных приемов конструирования и программирования мобильных роботов; основных видов соревнований по робототехнике; требований к роботам и участникам соревнований по робототехнике;

- умение проводить сборку робототехнических устройств из LEGO конструкторов для участия в соревнованиях по робототехнике; программировать контроллеры в среде программирования Robolab и LEGO Mindstorms Education EV3; проводить отладку программы на действующем роботе; решать технические задачи в процессе конструирования роботов.

Особенности организации образовательного процесса 1 года обучения

На первом году обучения обучающиеся подробно изучают конструкции роботов и основы программирования в визуальных средах, виды соревнований по робототехнике, регламенты различных видов соревнований, порядок подготовки и участия в соревнованиях по робототехнике. Настройка робота в процессе соревнований, анализ результатов выступлений роботов и изучение опыта сверстников из других учреждений способствуют формированию инженерного аналитического мышления и развитию навыков конструирования и программирования. Основная форма занятий – практическая работа и состязания.

Содержание программы 1-го года обучения

Вводное занятие

Спортивная робототехника

Теория: Вводный инструктаж. Спортивная робототехника. Цели и задачи программы. Категории соревнований по робототехнике. Годовой цикл соревнований Robofinist. Обзор видов соревнований. Структура и назначение регламента соревнований.
Практика: Входная диагностика

Р а з д е л 1. Элементы теории автоматического управления и её применение в программировании роботов

Тема 1. Пропорциональная составляющая

Практика: Движение по линии на 2 и 1 датчиках света, движение вдоль стенки на заданном расстоянии

Тема 2. Дифференциальная составляющая

Практика: Движение по линии на 2 и 1 датчиках света, движение вдоль стенки на заданном расстоянии

Тема 3. Интегральная составляющая

Практика: Движение по линии на 2 и 1 датчиках света, движение вдоль стенки на заданном расстоянии

Тема 4. Инверсная линия

4.1. Инверсная линия

Практика: Движение по инверсной линии на 2 и 3 датчиках света, математическая функция sgn() и изменение знака управляющего воздействия

4.2. Инверсная линия

Практика: Движение по инверсной линии на 2 и 3 датчиках света, математическая функция sgn() и изменение знака управляющего воздействия

Тема 5. Узкая линия

5.1. Узкая линия

Практика: Сочетание принципов релейного и пропорционального регулирования. Аварийные режимы.

5.2. Узкая линия

Практика: Реализация автоматического снижения скорости робота при резком возрастании динамической ошибки

Тема 6. Слалом

6.1. Слалом

Практика: Комбинированное использование релейного и пропорционального регулятора в программировании робота. Использование подпрограмм. Коллекция подпрограмм

Оборудование двухмоторной тележки для движения по линии с объездом препятствий

6.2. Слалом

Практика: Преобразование программы робота для выполнения задачи соревнования «Слалом»

Тема 7. Обнаружение перекрестков

7.1. Обнаружение перекрестков

Теория: Лексемы && и || в программировании. Условие обнаружения перекрестка.

Практика: Программирование робота, выполняющего остановку на перекрестке и продолжающего движение после остановки

7.2. Обнаружение перекрестков

Практика: Программирование и настройка робота, выполняющего подсчёт перекрестков и останавливающегося на 4, 5, 6 перекрестках

7.3. Обнаружение перекрестков

Практика: Программирование и настройка робота, двигающегося по линии между двумя перекрестками.

Раздел 2. **Основы конструирования и программирования роботов для соревнований**

Тема 1. Кегельринг для продолжающих

1.1. Кегельринг для продолжающих

Практика: Создание конструкции робота, оптимальной для выполнения задачи соревнования «Кегельринг для продолжающих». Программирование действий робота с ограничением по времени 2 мин и остановки в конце

1.2. Кегельринг для продолжающих

Практика: Создание конструкции робота, оптимальной для выполнения задачи соревнования «Кегельринг для продолжающих». Программирование действий робота с ограничением по завершению очистки ринга и остановки после этого

Тема 2. Кегельринг макро

2.1. Кегельринг макро

Практика: Создание конструкции робота, оптимальной для выполнения задачи соревнования «Кегельринг макро». Программирование робота для обнаружения кегли, подъезда к ней, выталкивание из ринга, если кегля белая и возвращения в центр ринга

2.2. Кегельринг макро

Практика: Создание конструкции робота, оптимальной для выполнения задачи соревнования «Кегельринг макро». Программирование защиты робота от незапланированного наезда на край ринга

2.3. Кегельринг макро

Практика: Создание конструкции робота, оптимальной для выполнения задачи соревнования «Кегельринг макро». Программирование защиты робота от повторного выезда на вытолкнутую или оставленную кеглю. Реализация ограничения по времени.

Тема 3. Марафон шагающих роботов

3.1. Марафон шагающих роботов

Теория: Требования к конструкции робота для соревнований «Марафон шагающих роботов». Достоинства и недостатки основных типов шагающих механизмов. Выбор типа конструкции шагающего механизма.

Практика: Сборка робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Марафон шагающих роботов»

3.2. Марафон шагающих роботов

Практика: Сборка робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Марафон шагающих роботов»

3.3. Марафон шагающих роботов

Практика: Программирование робота, для соревнований «Марафон шагающих роботов»

Тема 4. Интеллектуальное сумо 15х15

4.1. Интеллектуальное сумо 15х15

Теория: Соревнование «Интеллектуальное сумо 15х15». Конструктивные особенности робота для соревнования.

Практика: Сборка робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Интеллектуальное сумо 15х15»

4.2. Интеллектуальное сумо 15х15

Практика: Определение слабых мест робота в конструкции и программе на основе проведенных тестовых поединков с другими роботами. Устранение недостатков. Тестирование робота.

4.3. Интеллектуальное сумо 15х15

Практика: Программирование робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Интеллектуальное сумо 15х15»

Тема 5. Собирание шайб

5.1. Собирание шайб

Практика: Создание и программирование сортировщика шайб по цвету.

5.2. Собирание шайб

Практика: Создание конструкции робота и программирование робота-сборщика шайб с устройством сортировки по цвету.

5.3. Собирание шайб

Практика: Программирование движения по полигону и настройка робота-сборщика шайб. Отработка выгрузки шайб в зону их сбора

Промежуточная аттестация

Практика: Тестирование. Сборка робота и составление для него программы по заданию.

Раздел 3. **Практические олимпиады по робототехнике**

Тема 1. Сервомотор

Практика: Программирование контроллера для управления мотором по алгоритму на П-регуляторе для занятия и удержания заданной позиции. Управление изменением позиции через переменную

Тема 2. Механическая рука

2.1. Механическая рука

Практика: Сборка элемента экзоскелета – механической руки. Программирование устройства

2.1. Механическая рука

Практика: Программирование и настройка устройства «Механическая рука»

Тема 3. Манипулятор для робота

Практика: Сборка механического манипулятора-схвата. Программирование управления для манипулятора-схвата. Создание подпрограммы плавного опускания и высвобождения груза.

Тема 4. Решение сложных задач

Теория: Дифференцированный подход к решению сложной робототехничекой задачи.. Применение накопленных ранее знаний и навыков. Использование подпрограмм.

Практика: Сборка и программирование робота для выполнения сложной задачи: Проехать по линии от места старта до места финиша, заезжая по пути в контрольные точки согласно заданной карте, детектировать цветовые карты в контрольных точках. На финише указать цвет в контрольных почках на экране контроллера.

Тема 5. Чтение цветового кода

Практика: Программирование робота для выполнения сложной задачи: Прочитать цветовой код. Проехать по линии от места старта до места финиша, заезжая по пути в контрольные точки, отмеченные банками. Сравнить цвет контрольных карт с цветом прочитанного кода. Прибыв на финиш, вывести на экране номера контрольных точек, где цвет контрольной карты не совпал с соответствующими сегментами цветового кода.

Тема 6. Пере*мещение предметов*

Практика: Программирование робота для выполнения сложной задачи: Двигаясь по черной круговой линии, на которой установлены банки, не покидая линии, переставить банки за собой и продолжать движение.

Тема 7. Перемещение предметов

Практика: Программирование робота для выполнения сложной задачи: Двигаясь по черной круговой линии, на которой установлены банки, не покидая линии, переставить банки за собой и продолжать движение.

Тема 8. Преодо*ление препятствий*

8.1. Преодоление препятствий

Практика: Сборка робота, способного двигаться по эстакаде и программирование его движения.

8.2. Преодоление препятствий

Практика: Сборка и программирование робота для преодоления полосы препятствий из линии непостоянной ширины, инверсной линии, участка без линии со стенкой сбоку и эстакады

Тема 9. Практические олимпиады по робототехнике

Практика: Программирование и настройка робота для преодоления полосы препятствий из линии непостоянной ширины, инверсной линии, участка без линии со стенкой сбоку, участка с объектом на пути и эстакады

Раздел 4. Соревнования по робототехнике высокого уровня сложности

Тема 1. Эстафета

1.1. Эстафета

Теория: Регламент соревнования «Эстафета».

Практика: Построение робота и его программирование для отработки действий одного робота по алгоритму соревнования «Эстафета» без манипуляций с эстафетной палочкой.

1.2. Эстафета

Практика: Программирование движения одного робота по алгоритму соревнования «Эстафета» с манипулятором и эстафетной палочкой

1.3. Эстафета

Практика: Программирование совместных действий двух роботов, взаимодействующих через датчик расстояния

1.4. Эстафета

Практика: Настройка роботов. Тренировка действий при перезапуске. Соревнование между учащимися

1.5. Эстафета

Практика: Соревнования между учащимися учебной группы

Тема 2. Ралли по коридору

2.1. Ралли по коридору

Практика: Сборка модели с рулевыми механизмом на основе трапеции. Программирование движения робота в коридоре с ориентированием по датчикам расстояния на П- и ПД - регуляторах.

2.2. Ралли по коридору

Практика: Программирование движения робота в коридоре со снижением скорости, остановкой на стоп-линии и возобновлением движения робота

2.3. Р Ралли по коридору

Практика: Программирование движения робота в коридоре с обнаружением поперечных черных полос, определением окончания участка чередующихся черных и белых полос.

2.4. Ралли по коридору

Практика: Программирование движения робота в коридоре с выполнением необходимых действий на участках, обозначенных поперечными полосами

2.5. Ралли по коридору

Практика: Программирование движения робота без стенок, ориентируясь продольные направляющие линии. Переход к движению в коридоре с ориентированием по датчикам расстояния

2.6. Р Ралли по коридору

Практика: Сборка программы. Тестирование и настройка робота. Проведение соревнований среди учащихся.

2.7. Ралли по коридору

Практика: Соревнования между учащимися учебной группы

Тема 3. Устройства-помощники

3.1. Устройства-помощники

Практика: Создание конструкции автоматического секундомера для использования в соревнованиях типа Следование по линии.

3.2. Устройства-помощники

Практика: Программирование автоматического секундомера для соревнований типа Следование по линии.

Тема 4. Лабиринт: туда и обратно

4.1. Лабиринт: туда и обратно

Практика: Создание подпрограмм для поворотов направо, налево, движения прямо и движение по заданному массивом маршруту.

4.2. Лабиринт: туда и обратно

Практика: Программирование выхода из лабиринта по правилу правой (левой) руки с записью маршрута в массив.

4.3. Лабиринт: туда и обратно

Практика: Преобразование массива. Исключение тупиков.

4.4. Лабиринт: туда и обратно

Практика: Программирование прохождения лабиринта от финиша до старта без заезда в тупики.

4.5. Лабиринт: туда и обратно

Практика: Программирование робота для выхода из лабиринта с использованием альтернативных методов запоминания маршрута движения робота.

4.6. Лабиринт: туда и обратно

Практика: Соревнование между учащимися учебной группы.

Тема 5. Большое путешествие

5.1. Большое путешествие

Практика: Анализ различных конструкторских решений и сборка универсального робота для следования по линии с объездом препятствия, преодоления горки, движения по лабиринту и выталкивания кеглей из круга..

5.2. Большое путешествие

Практика: Программирование и настройка собранного робота для движения по линии с объездом препятствия, определения начала следующего этапа – «Лабиринт».

5.3. Большое путешествие

Практика: Программирование и настройка собранного робота для движения по лабиринту, определения начала следующего этапа – «Следование по линии с горкой».

5.4. Большое путешествие

Практика: Программирование и настройка собранного робота для движения по линии с преодолением горки и переходом к выталкиванию кеглей из круга.

5.5. Большое путешествие

Практика: Сборка всех этапов соревнования в единую программу, её настройка. Проведение соревнований между учащимися.

5.6. Большое путешествие

Практика: Соревнование между учащимися учебной группы.

Раздел 5. Альтернативные робототехнические платформы

Тема 1. Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино

1.1. Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино

Теория: Элементы конструкции, электромеханические и электронные элементы набора Huna MRT. Контроллер Robotrack. Приложения Huna MRT и Трекдуино

Практика: Программирование робота для следования по линии на одном датчике света и релейном регуляторе в приложении Huna MRT.

1.2. Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино

Практика: Программирование робота для следования по линии на двух датчиках света и релейном регуляторе в приложении Huna MRT.

1.3. Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино

Практика: Программирование робота для следования по линии на двух датчиках света и релейном регуляторе в приложении Трекдуино.

1.4. Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино

Практика: Программирование робота для следования по линии на двух датчиках света и пропорциональном регуляторе в приложении Трекдуино.

1.5. Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино

Практика: Программирование робота для соревнования «Слалом» в приложении Трекдуино

Промежуточная аттестация

Практика: Тестирование. Сборка робота и составление для него программы по заданию.

Тема 1. Подготовка выставки роботов

Практика: Сборка, программирование и настройка роботов, добившихся лучших результатов по итогам соревнований в текущем учебном году

Итоговое занятие

Практика: Практика: Выставка роботов. Подведение итогов обучения. Ознакомление с программой «Спортивная робототехника» 2 года обучения. Викторина «Мой робот». Награждение обучающихся и их родителей

Учебный план 2 года обучения:

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие Современная робототехника	***2***	***1***	***1***	устный опрос
I.	**Текстовая среда программирования RobotC**				устный опрос, выполнение

1.	Основы программирования мобильных роботов	2	1	1	практического задания, выставка работ, соревнование
2.	Текстовая среда программирования RobotC	2	1	1	
3.	Настройка конфигурации робота в среде программирования RobotC	4	2	2	
4.	Соревнование «Интеллектуальное сумо роботов 15х15»	6	-	6	
5.	Соревнование «Кегельринг для начинающих»	6	1	5	
6.	Подготовка робота к соревнованиям «Кегельринг квадро»	2	-	2	
7.	Подготовка робота к соревнованиям «Кегельринг макро»	2	-	2	
8.	Подготовка робота к соревнованиям «Марафон шагающих роботов»	2	-	2	
9.	Соревнование «Лабиринт для начинающих»	4	-	4	
10.	Подготовка робота к соревнованиям «Кубок РТК Мини. Искатель»	2	-	2	
11.	Сборка робота к соревнованиям «Футбол управляемых роботов 4х4» и его программирование	2	-	2	
	Итого:	***34***	***5***	***29***	
II.	**Реализация законов управления устройствами (системами) в среде программирования RobotC**				устный опрос, тестирование, выполнение практического задания, выставка работ, соревнование
1.	Реализация принципов релейного регулирования	2	1	1	
2.	Пропорциональное регулирование	2	1	1	
3.	Пропорционально-дифференциальное регулирование	2	1	1	

4.	Скоростной робот для соревнований «Следование по линии» и его программирование	4	-	4	
5.	Скоростной робот для соревнований «Следование по узкой линии».	4	-	4	
6.	Соревнование «Следование по инверсной линии».	2	-	2	
7.	Соревнование «Слалом»	4	-	4	
8.	Движение робота вдоль стенки	2	-	2	
9.	Реализация поворота робота за угол с удержанием заданной дистанции	2	1	1	
10.	Реализация ПИД-регулирования	2	1	1	
11.	Балансирующий робот	4	-	4	
	Итого:	***30***	***5***	***25***	
III.	**Программы в среде RobotC для управления элементами мехатроники**				устный опрос, выполнение практического задания, выставка работ, соревнование
1.	Сервопривод.	2	1	1	
2.	Программа управления электромеханическим захватом	2	-	2	
	Итого:	***4***	***1***	***3***	
IV.	**Создание программ в RobotC для решения прикладных задач в робототехнике**				устный опрос, выполнение практического задания, выставка работ, соревнование
1.	Программирование робота для соревнований «Лабиринт туда и обратно»	2	1	1	
2.	Обнаружение и подсчет перекрестков	2	-	2	
3.	Подпрограммы в RobotC. Выполнение роботом заданий на перекрестках	2	-	2	
4.	Программирование робота для соревнований «Гонки шагающих	4	-	4	

	роботов»				
5.	Роботы-сортировщики	6	-	6	
6.	Роботы-транспортировщики	4	-	4	
7.	Соревнование «Эстафета»	8	1	7	
8.	Соревнование «Автономный футбол роботов»	6	1	5	
9.	Практические олимпиады по робототехнике	4	1	3	
	Итого:	***38***	***4***	***34***	
V.	**Программы в RobotC для обеспечения удаленного управления роботом**				устный опрос, выполнение практического задания, выставка работ, соревнование
1.	Программа непрерывного управления моторами по каналу Bluetooth	2	-	2	
2.	Программа для уплотнения каналов Bluetooth дискретными каналами управления	2	-	2	
3.	Управление роботом на соревнованиях «Управляемый футбол роботов 4х4»	4	-	4	
4.	Соревнование «Кубок РТК»	10	-	10	
	Итого:	***18***	***-***	***18***	
VI.	**Творческое проектирование**	***16***	***3***	***13***	презентация творческого проекта
	Итоговое занятие	***2***	***-***	***2***	
	Итого:	***144***	***20***	***124***	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

2 года обучения

Задачи 2-го года обучения

Обучающие:

- научить анализировать данные, полученные в результате тестирования и применения робота, использовать результаты анализа в работе по дальнейшему совершенствованию конструкции и программного обеспечения;
- научить основам работы в среде программирования RobotC;
- научить практическим приемам проектирования и применения элементов мехатронных систем;
- научить поиску информации для реализации творческого проекта в различных источниках;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- научить презентовать выполненный творческий проект;
- сформировать умение оценивать свою работу и работы членов коллектива;
- сформировать умение планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования.

Развивающие

- способствовать развитию самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Планируемые результаты 2 года обучения

Личностные

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

Метапредметные

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; 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

- знание основных приемов конструирования роботов; приемов совершенствования конструкции роботов; этапов выполнения творческого проекта: модели робота;
- умение проводить сборку робототехнических устройств с применением LEGO конструкторов; программировать контроллеры LEGO Mindstorms; создавать программы на компьютере в среде программирования Robolab, RobotC; проводить отладку программы на действующем роботе; конструировать и программировать модели роботов для участия в соревнованиях; демонстрировать технические возможности роботов; самостоятельно решать

технические задачи в процессе конструирования роботов; передавать (загружать) программы в контроллер робота; создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу; самостоятельно выполнять творческие проекты;

- владение техникой программирования, как в графических, так и в текстовых средах программирования; навыками работы с электронными, электротехническими элементами; навыками творческого проектирования.

Особенности организации образовательного процесса 2 года обучения

Содержание программы 2 года обучение нацелено на освоение учащимися техники и приемов программирования в текстовой среде на основе языка программирования С++. Изучение текстового языка происходит путем перевода программ, созданных на первом году обучения в визуальных средах программирования на язык С++, что позволит учащимся путем аналогии между элементами языков различного вида глубже освоить технику и приемы программирования в текстовой среде. Больше внимания уделяется участию в инженерных соревнованиях («Полигон ФМЛ-30», Junior Skills-робототехника), где от обучающихся требуется проявить самостоятельность в создании робототехнических устройств с заданными качествами. Завершается цикл обучения изучением этапов создания творческого проекта и непосредственно творческим проектированием с защитой проекта в ходе итогового контроля.

Содержание программы 2-го года обучения

Вводное занятие

Современная робототехника

Теория: Современная робототехника. Цели и задачи программы второго года обучения. Вводный инструктаж.

Практика: Викторина: «Мои успехи в робототехнике».

Раздел 1. Текстовая среда программирования RobotC

Тема 1. Основы программирования мобильных роботов

Теория: Алгоритм. Визуальные и текстовые среды программирования. Компиляция программы. Основные операторы среды программирования Robolab. Структура программы в текстовой среде программирования. Первичный инструктаж.

Практика: Сборка двухмоторной тележки по трехточечной схеме. Программирование её элементарных движений в приложении Trik Studio

Тема 2. Текстовая среда программирования RobotC

Теория: Первичный инструктаж по охране труда. Среда программирования RobotC совместимость с платформами LEGO Mindstorms EV3 и LEGO Mindstorms NXT. Включение приложения, прошивка контроллера под RobotC. Основная процедура task main(). Операторы получения данных с датчиков. Операторы управления моторами. Цикл.

Практика: Программирование её элементарных движений в среде RobotC. Отличия в приемах и методах программирования между Trik Studio и RobotC.

Тема 3. Настройка конфигурации робота в среде программирования RobotC

3.1. Настройка конфигурации робота на контроллере LEGO Mindstorms NXT в среде программирования RobotC 4.x.

Теория: Настройка RobotC под робототехническую платформу LEGO Mindstorms NXT. Настройка конфигурации роботехнической платформы. Оператор работы с датчиком освещенности и расстояния.

Практика: Сборка робота-путешественника на базе LEGO Mindstorms NXT и его программирование

3.2. Настройка конфигурации робота на контроллере LEGO Mindstorms EV3 в среде программирования RobotC 4.x.

Теория: Настройка RobotC под робототехническую платформу LEGO Mindstorms EV3. Настройка конфигурации робототехнической платформы. Оператор работы с датчиком освещенности и расстояния.

Практика: Сборка робота-путешественника на базе LEGO Mindstorms EV3. Программирование его в среде RobotC.

Тема 4. Соревнование «Интеллектуальное сумо роботов 15х15»

4.1. Сборка робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15х15»

Практика: Сборка робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15х15» (Повторение).

4.2. Программирование робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15х15»

Практика: Программирование робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15х15».

4.3 Настройка робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15х15»

Практика: Настройка робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15х15» с целью получения лучших результатов.

Тема 5. Соревнование «Кегельринг для начинающих»

5.1. Сборка робота для соревнований «Кегельринг для начинающих»

Практика: Сборка робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Кегельринг для начинающих» для выполнения задания методом движения по спирали.

5.2. Программирование робота для соревнований «Кегельринг для начинающих»
Теория: Движение робота по спирали с постепенным увеличением радиуса вращения
Практика: Программирование и настройка робота для соревнований «Кегельринг для начинающих».

5.3. Программирование робота для соревнований «Кегельринг для начинающих»
Практика: Программирование и настройка робота на контроллере LEGO Mindstorms EV3 для соревнований «Кегельринг для начинающих»

Тема 6. Подготовка робота к соревнованиям «Кегельринг квадро»
Практика: Сборка робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Кегельринг квадро» и его программирование.

Тема 7. Подготовка робота к соревнованиям «Кегельринг макро»
Практика: Определение способа решения задачи соревнования. Сборка и программирование робота для соревнований «Кегельринг макро» и его программирование

Тема 8. Подготовка робота к соревнованиям «Марафон шагающих роботов»
Практика: Сборка и программирование робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Марафон шагающих роботов» и его программирование.

Тема 9. Соревнование «Лабиринт для начинающих»
9.1. Сборка робота для соревнований «Лабиринт для начинающих»
Практика: Сборка и программирование робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Лабиринт для начинающих».

9.2. Программирование робота для соревнований «Лабиринт для начинающих»
Практика: Программирование и настройка робота для соревнований «Лабиринт для начинающих».

Тема 10. Подготовка робота к соревнованиям «Кубок РТК Мини. Искатель»
Практика: Сборка робота, отвечающего требованиям регламента соревнований «Кубок РТК Мини. Искатель» и его программирование.

Тема 11. Сборка робота для соревнований «Футбол управляемых роботов 4х4» и его программирование
Практика: Сборка робота к соревнованиям «Футбол управляемых роботов 4х4» и его программирование.

Раздел 2. Реализация законов управления устройствами (системами) в среде программирования RobotC

Тема 1. Реализация принципов релейного регулирования
Теория: Алгоритм управления на релейном регуляторе. Оператор if, if … else и его синтаксис в среде программирования RobotC. Автоматическая калибровка датчиков освещенности.
Практика: Построение робота для следования по линии и его программирование с применением принципа релейного регулятора.

Тема 2. Пропорциональное регулирование
Теория: Типы переменных в среде RobotC. Видимость переменных. Реализация пропорционального регулирования в среде RobotC.
Практика: Сборка робота, следующего по линии и составление для него программы с использованием принципа пропорционального регулирования.

Тема 3. Пропорционально-дифференциальное регулирование

Теория: Реализация принципа пропорционально-дифференциального регулирования в RobotC.

Практика: Сборка робота, следующего по линии и его программирование с использованием пропорционально-дифференциального принципа управления.

Тема 4. Скоростной робот для соревнований «Следование по линии» и его программирование

4.1.Скоростной робот для соревнований «Следование по линии» и его программирование

Практика: Сборка робота с повышающей передачей для следования по линии и составление для него программы с использованием пропорционально-дифференциального управления и реализацией притормаживания на резких поворотах.

4.2. Улучшение программы скоростного робота

Практика: Реализация в программе процесса анализа ошибок робота в ходе его движения. Реагирование на увеличение количества ошибок.

Тема 5. Скоростной робот для соревнований «Следование по узкой линии».

5.1. Скоростной робот для соревнований «Следование по узкой линии».

Практика: Сборка робота с повышающей передачей и дополнительным датчиком освещенности для следования по узкой линии и составление для него программы в среде программирования RobotC с использованием аварийного режима.

5.2. Улучшение программы скоростного робота для соревнований «Следование по узкой линии».

Практика: Реализация аварийного режима возвращения на линию

Тема 6. Соревнование «Следование по инверсной линии».

Практика: Построение и программирование робота для соревнования «Следование по инверсной линии».

Тема 7. Соревнование «Слалом»

7.1. Соревнование «Слалом».

Практика: Создание робота для соревнований «Слалом» с использованием набора LEGO Mindstorms NXT

7.2. Соревнование «Слалом».

Практика: Создание робота для соревнований «Слалом» с использованием набора LEGO Mindstorms EV3. Соревнования между учащимися.

Тема 8. Движение робота вдоль стенки

Практика: Построение робота, двигающегося вдоль стенки и программирование его в с использованием принципа ПД-регулирования

Тема 9. Реализация поворота робота за угол с удержанием заданной дистанции

Теория: Фильтрация данных для исключения влияния случайных флуктуаций данных датчика расстояния.

Практика: Доработка программы робота, двигающегося вдоль стенки с использованием ПД-регулятора.

Тема 10. Реализация принципа ПИД-регулирования

Теория: Получение данных гироскопического датчика и акселерометра. Компенсация дрейфа данных.

Практика: Построение, программирование и настройка балансирующего робота на датчике освещенности.

Тема 11. Балансирующий робот

Практика: Построение балансирующего с помощью гироскопа робота и его программирование.

Промежуточная аттестация

Практика: Тестирование. Сборка робота и составление для него программы по заданию.

Раздел 3. Программы в среде RobotC для управления элементами мехатроники

Тема 1. Сервопривод

Теория: Принцип обратной связи через энкодер. Реализация сервопривода на моторе постоянного вращения.

Практика: Построение и программирование мехатронной системы.

Тема 2. Программа управления электромеханическим захватом

Практика: Построение модели стрелочного электромеханического захвата с использованием сервопривода и создание программы управления для него.

Раздел 4. Создание программ в RobotC для решения прикладных задач в робототехнике

Тема 1. Программирование робота для соревнований «Лабиринт туда и обратно»

Теория: Массивы. Объявление массива, заполнение массива и операции с элементами массива в среде программирования RobotC. Запоминание истории движения робота в массив. Программное составление карты лабиринта. Возвращение по карте.

Практика: Программирование и настройка робота для соревнований «Лабиринт туда и обратно».

Тема 2. Обнаружение и подсчет перекрестков

Практика: Сборка робота для следования по линии и составление для него программы с возможностью проезда перекрестков.

Тема 3. Подпрограммы в RobotC. Выполнение роботом заданий на перекрестках

Практика: Сборка робота для следования по линии и составление для него программы в RobotC для выполнения различных заданий на перекрестках

Тема 4. Программирование робота для соревнований «Гонки шагающих роботов»

4.1.Программирование робота для соревнований «Гонки шагающих роботов» на базе LEGO Mindstorms NXT

Практика: Создание робота для соревнований «Гонки шагающих роботов» с использованием набора LEGO Mindstorms NXT и среды RobotC

4.2.Программирование робота для соревнований «Гонки шагающих роботов»

Практика: Создание робота для соревнований «Гонки шагающих роботов» с использованием набора LEGO Mindstorms EV3

Тема 5. Роботы-сортировщики

5.1.Программа сканера цвета

Практика: Сборка робота для сканирования цвета и определения цвета контрольных карточек

5.2.Роботы-сортировщики

Практика: Сборка робота для сортировки предметов по их цвету.

5.3.Сортировочные системы

Практика: Создание системы из двух взаимосвязанных по задачам роботов для сортировки предметов по их цвету.

Тема 6. Роботы-транспортировщики

6.1.Программирование робота-транспортировщика

Практика: Создание робота для транспортирования различных предметов.

6.2. Создание связанной системы из двух роботов.

Практика: Создание системы из двух роботов-транспортировщиков, совместно выполняющих процесс транспортировки.

Тема 7. Соревнование «Эстафета»

7.1. Программа робота для соревнования «Эстафета»

Теория: Обмен сообщениями между роботами по каналу Bluetooth. Применение подпрограмм и параллельных процессов.

Практика: Сборка робота для соревнований «Эстафета» с использованием набора LEGO Mindstorms NXT.

7.2. Подготовка к составлению программы робота для соревнований «Эстафета»

Практика: Создание программ для элементов движения робота для соревнований «Эстафета» в среде RobotC. Настройка робота.

7.3. Программа робота для соревнований «Эстафета» в RobotC

Практика: Сборка программы для соревнований «Эстафета» из элементов движения робота. Настройка робота.

7.4. Подготовка к соревнованиям «Эстафета»

Практика: Совместная настройка роботов для соревнований «Эстафета».

Тема 8. Соревнование «Автономный футбол роботов»

8.1. Особенности программы робота для соревнования «Автономный футбол роботов»

Теория: Получение и использование данных с магнитного датчика, инфракрасного многоканального приемника и дальнейшее их использование в программе RobotC.

Практика: Сборка робота для соревнований «Эстафета» с использованием набора LEGO Mindstorms NXT.

8.2. Программирование робота для соревнований «Автономный футбол роботов»

Практика: Создание программы для робота для соревнований «Эстафета». Настройка робота.

8.3. Подготовка к соревнованиям «Автономный футбол роботов»

Практика: Совместная настройка роботов для соревнований «Автономный футбол роботов».

Тема 9. Практические олимпиады по робототехнике

9.1. Практические олимпиады по робототехнике

Теория: Цель проведения практических олимпиад по робототехнике. Условия проведения. Возможные задания. Критерии оценки.

Практика: Оформление перечня необходимых образцов фрагментов программ и схем элементов конструкций для успешного решения задачи практической олимпиады по робототехнике.

9.2. Подготовка к практическим олимпиадам по робототехнике

Практика: Тренировка в решении заданий практической олимпиады по робототехнике.

Раздел 5. Программы в RobotC для обеспечения удаленного управления роботом

Тема 1. Программа непрерывного управления моторами по каналу Bluetooth

Практика: Сборка пульта управления роботом на основе LEGO Mindstorms NXT и его программирование

Тема 2. Программа для уплотнения каналов Bluetooth дискретными каналами управления

Практика: Сборка пульта управления роботом на основе LEGO Mindstorms NXT с непрерывным управлением моторами и двумя функциональными кнопками и его программирование.

Тема 3. Управление роботом на соревнованиях «Управляемый футбол роботов 4х4»

8.2. Пульт управления роботом для соревнований «Управляемый футбол роботов 4х4»

Практика: Сборка пульта управления роботом на основе LEGO Mindstorms NXT для соревнований «Управляемый футбол роботов 4х4» и его программирование.

8.3. Пульт управления роботом для соревнований «Управляемый футбол роботов 4х4»

Практика: Сборка пульта управления роботом на основе LEGO Mindstorms EV3 для соревнований «Управляемый футбол роботов 4х4» и его программирование..

Тема 4. Соревнование «Кубок РТК»

4.1. Программа пульта управления для соревнований «Кубок РТК»

Практика: Сборка пульта управления роботом на основе LEGO Mindstorms NXT для соревнований «Кубок РТК» и программирование его в RobotC.

4.2. Программа автономного этапа соревнований «Кубок РТК»

Практика: Сборка пульта управления роботом на основе LEGO Mindstorms NXT для соревнований «Кубок РТК» с кнопкой переключения на программный режим и его программирование.

4.3. Управление роботом на соревновании «Кубок РТК Мини. Искатель»

Практика: Тренировка в прохождении полигона «Кубок РТК Мини». Переход из ручного управления на автономный режим и обратно.

4.4. Дополнительное оборудование робота на «Кубок РТК Мини. Экстремал»

Практика: Оборудование робота Action-камерой. Соединение камеры с ПК. Настройка видеоизображения. Тестирование робота.

4.5. Тренировка в управлении роботом по видеокамере на «Кубок РТК Мини. Экстремал»

Практика: Тренировка в управлении роботом при отсутствии визуального контакта с ним.

Раздел 6. Творческое проектирование

6.1. Разработка творческого проекта

Теория: Что такое творческий проект. Этапы проектирования. Определение цели, задач проекта. Планирование. Исходные данные для начала проектирования.

Практика: Поиск материала для творческого проектирования в различных источниках.

6.2. Разработка творческого проекта

Теория: Обоснование выбора темы творческого проекта. Обоснование актуальности проектного направления. Расчет сил, средств и времени для осуществления проектирования.

Практика: Разработка плана выполнения проекта. Распределение обязанностей в проектной группе. Выбор материалов, ресурсов для выполнения проекта.

6.3. Разработка творческого проекта

Практика: Сборка конструкции творческого проекта. Разработка творческого проекта.

6.4. Разработка творческого проекта

Практика: Сборка конструкции и программирование в рамках творческого проекта.

6.5. Разработка творческого проекта

Практика: Сборка конструкции и программирование в рамках творческого проекта. Подготовка презентации творческого проекта.

6.6. Разработка творческого проекта

Практика: Отладка конструкции и программы в рамках творческого проекта. Подготовка презентации творческого проекта.

6.7. Выставка роботов

Практика: Подготовка выставки роботов.

Итоговый контроль

Практика: Защита творческого проекта. Конкурс творческих проектов.

Итоговое занятие

Практика: Подведение итогов обучения. Перспективы дальнейшего изучения робототехники. Награждение обучающихся и их родителей.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования – позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года и в конце первого года обучения по изученным темам, разделам для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: практическая работа; тестирование, практическая работа (Приложение 1). Результаты промежуточной аттестации фиксируются в оценочном листе.

Итоговый контроль – проводится в конце обучения по программе и позволяет оценить уровень результативности усвоения программы. Форма проведения: защита творческого проекта (Приложение 2). Результаты итогового контроля фиксируются в оценочном листе и протоколе.

В течение учебного года обучающихся участвуют в районных, городских и международных фестивалях и соревнованиях.

Методический материал

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка за счет уменьшения доли репродуктивной деятельности: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии и др. Использование данных технологий способствует повышению качества образования, снижению нагрузки обучающихся, более эффективному использованию учебного времени. Личностно-ориентированное обучение дает возможность создания комфортных, бесконфликтных условий, которые способствуют личностному проявлению обучающихся: предоставление им возможности задавать вопросы, высказывать оригинальные идеи, обмениваться мнениями, дополнять и анализировать ответы товарищей.

При реализации программы используются следующие методы: словесные, наглядные, практические, частично-поисковые, метод проектов. Применение данных методов в образовательном процессе способствует повышению интереса обучающихся к работе по данной программе, способствует расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы. На занятиях используются компьютерные презентации, видеофрагменты, видеозаписи соревнований роботов, раздаточный материал (инструкции, схемы), учебные пособия, Интернет-ресурсы.

Дидактические средства
1-й год обучения

№ п/п	Тема занятий	Дидактические средства
1.	**Вводное занятие** ***Спортивная робототехника***	Инструкции ОТ, Правила общего распорядка для учащихся
Раздел 1. Элементы теории автоматического управления и её применение в программировании роботов		
2.	Пропорциональная составляющая	Инструкции ОТ, инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
3.	Дифференциальная составляющая	Инструкции ОТ, инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
4.	Интегральная составляющая	Инструкции ОТ, инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
5.	Инверсная линия	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
6.	Инверсная линия	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
7.	Узкая линия	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
8.	Узкая линия	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
9.	Слалом	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
10.	Слалом	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
11.	Обнаружение перекрестков	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
12.	Обнаружение перекрестков	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
13.	Обнаружение перекрестков	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное

		пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
Раздел 2. Основы конструирования и программирования роботов для соревнований		
14.	«Кегельринг для продолжающих»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
15.	«Кегельринг для продолжающих»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
16.	«Кегельринг макро»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
17.	«Кегельринг макро»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
18.	«Кегельринг макро»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
19.	«Марафон шагающих роботов»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
20.	«Марафон шагающих роботов»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
21.	«Марафон шагающих роботов»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
22.	«Интеллектуальное сумо 15х15»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
23.	«Интеллектуальное сумо 15х15»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
24.	«Интеллектуальное сумо 15х15»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
25.	«Собирание шайб»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала

		“Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
26.	«Собирание шайб»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
27.	«Собирание шайб»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
28.	***Промежуточная аттестация***	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
Раздел 3. Практические олимпиады по робототехнике		
29.	Сервомотор	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
30.	Механическая рука	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
31.	Механическая рука	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
32.	Манипулятор для робота	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
33.	Решение сложных задач	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
34.	Чтение цветового кода	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
35.	Перемещение предметов.	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
36.	Преодоление препятствий	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
37.	Преодоление препятствий	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
38.	Практические олимпиады по робототехнике	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Задания прошедших олимпиад
Раздел 4. Соревнования по робототехнике высокого уровня сложности		
39.	«Эстафета»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов

40.	«Эстафета»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
41.	«Эстафета»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
42.	«Эстафета»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
43.	«Эстафета»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
44.	«Ралли по коридору»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
45.	«Ралли по коридору»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
46.	«Ралли по коридору»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
47.	«Ралли по коридору»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
48.	«Ралли по коридору»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
49.	«Ралли по коридору»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
50.	«Ралли по коридору»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
51.	Устройства-помощники	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
52.	Устройства-помощники	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)

53.	«Лабиринт: туда и обратно»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
54.	«Лабиринт: туда и обратно»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
55.	«Лабиринт: туда и обратно»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
56.	«Лабиринт: туда и обратно»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
57.	«Лабиринт: туда и обратно»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
58.	«Лабиринт: туда и обратно»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
59.	«Большое путешествие»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
60.	«Большое путешествие»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
61.	«Большое путешествие»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
62.	«Большое путешествие»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
63.	«Большое путешествие»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
64.	«Большое путешествие»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018); Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований Видеозаписи с соревнований роботов
Раздел 5. Альтернативные робототехнические платформы		
65.	Программирование роботов	Пособия по сборке моделей Huna с CD из

	Huna MRT и Трекдуино	комплекта набора конструктора Huna MRT. Справочная система Трекдуино с CD из ресурсного комплекта Трекдуино
66.	Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино	Пособия по сборке моделей Huna с CD из комплекта набора конструктора Huna MRT. Справочная система Трекдуино с CD из ресурсного комплекта Трекдуино
67.	Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино	Пособия по сборке моделей Huna с CD из комплекта набора конструктора Huna MRT. Справочная система Трекдуино с CD из ресурсного комплекта Трекдуино
68.	Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино	Пособия по сборке моделей Huna с CD из комплекта набора конструктора Huna MRT. Справочная система Трекдуино с CD из ресурсного комплекта Трекдуино
69.	Программирование роботов Huna MRT и Трекдуино	Пособия по сборке моделей Huna с CD из комплекта набора конструктора Huna MRT. Справочная система Трекдуино с CD из ресурсного комплекта Трекдуино
70.	***Промежуточная аттестация***	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
71.	Подготовка выставки роботов	Инструкция LEGO Mindstorms EV3; учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018)
72.	**Итоговое занятие**	Отчетные фото и видеоматериалы, грамоты, награды

2-й год обучения

№ п/п	**Тема занятий**	*Дидактические средства*
	Вводное занятие. ***Современная робототехника***	Инструкции ОТ
I. Текстовая среда программирования RobotC		
1.	Основы программирования мобильных роботов	Инструкции ОТ Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), ПО: RobotC
2.	Текстовая среда программирования RobotC	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), ПО: RobotC
3.	Настройка конфигурации робота в среде программирования RobotC	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
4.	Соревнование «Интеллектуальное сумо роботов 15х15»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15х15» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
5.	Программирование робота для соревнований «Кегельринг для начинающих»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих», Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
6.	Подготовка робота к соревнованиям «Кегельринг квадро»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), ПО: RobotC v.4.55
7.	Подготовка робота к соревнованиям «Кегельринг макро»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований: «Кегельринг для начинающих», Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
8.	Подготовка робота к соревнованиям «Марафон шагающих роботов»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Марафон шагающих роботов» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
9.	Соревнование «Лабиринт для начинающих»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих» Учебное пособие: Филиппов С.А.

		Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
10.	Подготовка робота к соревнованиям «Кубок РТК Мини. Искатель»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Кубок РТК Мини» ПО: RobotC v.4.55
11.	Сборка робота к соревнованиям «Футбол управляемых роботов 4х4» и его программирование	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Футбол управляемых роботов 4х4» ПО: RobotC v.4.55
II. Реализация законов управления устройствами (системами) в среде программирования RobotC		
1.	Реализация принципов релейного регулирования	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) , ПО: RobotC v.4.55
2.	Пропорциональное регулирование	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
3.	Пропорционально-дифференциальное регулирование	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
4.	Скоростной робот для соревнований «Следование по линии» и его программирование	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) , ПО: RobotC v.4.55
5.	Скоростной робот для соревнований «Следование по узкой линии».	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Следование по линии», Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
6.	Соревнование «Следование по инверсной линии».	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Следование по инверсной линии» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
7.	Соревнование «Слалом»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Слалом» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
8.	Движение робота вдоль стенки	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) , ПО: RobotC v.4.55
9.	Реализация поворота робота за угол с удержанием заданной дистанции	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) , ПО: RobotC v.4.55
10.	Реализация ПИД-регулирования	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ,

		ПО: RobotC v.4.55
11.	Балансирующий робот	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
III. Программы в среде RobotC для управления элементами мехатроники		
1.	Сервопривод.	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
2.	Программа управления электромеханическим захватом	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
IV. Создание программ в RobotC для решения прикладных задач в робототехнике		
1.	Программирование робота для соревнований «Лабиринт туда и обратно»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Лабиринт туда и обратно» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
2.	Обнаружение и подсчет перекрестков	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
3.	Подпрограммы в RobotC. Выполнение роботом заданий на перекрестках	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
4.	Программирование робота для соревнований «Гонки шагающих роботов»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Гонки шагающих роботов» ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
5.	Роботы-сортировщики	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
6.	Роботы-транспортировщики	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
7.	Соревнование «Эстафета»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Эстафета» ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
8.	Соревнование «Автономный футбол роботов»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Автономный футбол роботов ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
9.	Практические олимпиады по робототехнике	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент олимпиады по робототехнике Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
V. Программы в RobotC для обеспечения удаленного управления роботом		
1.	Программа непрерывного управления моторами по каналу Bluetooth	Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55

2.	Программа для уплотнения каналов Bluetooth дискретными каналами управления	Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55
3.	Управление роботом на соревнованиях «Управляемый футбол роботов 4х4»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов 4х4» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
4.	Соревнование «Кубок РТК»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Кубок РТК» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
VI.	**Творческое проектирование**	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013); LEGO Mindstorms Education EV3 ПО: Robolab 2.9.4, RobotC v.4.55, LEGO Mindstorms Education EV3
	Итоговое занятие	Отчетные фото и видеоматериалы, грамоты, награды

Информационные источники

Список литературы для педагога:

1. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 384 с.
2. Кто есть кто в робототехнике: Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем / Сост. А. П. Барсуков. – М.: Изд-во «ДМК-пресс». – Вып. II. – 128 с.
3. Предко М. Создайте робота своими руками на NXT – микроконтроллере / пер. с англ.яз. Земского Ю.В. – М.: ДМК-ПРЕСС, 2010. – 408 с.
4. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2011. – 59 с.
5. Юревич Е.И. Основы робототехники. 3-е изд. Учебное пособие. – СПб: Изд-во «БХВ – Петербург», 2010. – 401 с.

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Гололобов В. Н. С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только), 2011. – 189 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику / Практикум для обучающихся. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
3. Рогов Ю. В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод. пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.

Интернет-ресурсы

1. Ассоциация образовательной робототехники: [Электронный ресурс]. URL: http://lego.rkc-74.ru/
2. Официальный сайт Программы «Робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: http://www.russianrobotics.ru.
3. Портал Robofinist.ru Робототехника и Образование: [Электронный ресурс]. URL: https:// robofinist.ru
4. РобоКлуб. Практическая робототехника: [Электронный ресурс]. URL: http://www.roboclub.ru.