

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 99 «СТАРТ»
Петроградского района Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
от «28» августа 2024 г.
Протокол № 01

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 1/24-25-ОД от 29.08.2024 г.
Директор ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
Петроградского района
Санкт-Петербурга

Е.А.Резниченко



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»**

Срок освоения – 1 год
Возраст обучающихся – 10-17 лет

Разработчик:
Творун Денис Павлович,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы. В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательные наборы Lego Mindstorms.

Программа «Мобильная робототехника» **технической направленности** разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- ✓ Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- ✓ Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся». 3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- ✓ Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1403030/2022-30338(1) 2 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- ✓ Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- ✓ Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций».
- ✓ Устав ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ» Петроградского района Санкт-Петербурга.

Программа рассчитана на общекультурный базовый уровень усвоения.

Актуальность Программы.

В настоящий момент в России развиваются электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны во второй половине XXI века будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Данная дополнительная общеобразовательная программа релевантна сквозной цифровой технологии "Компоненты робототехники и сенсорики" программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Адресат программы

Данная Программа рассчитана на учащихся от 10 до 17 лет, как мальчиков, так и девочек. Имеющих или не имеющих базовые знания и навыки в области робототехники и проявляющих интерес к техническому творчеству.

Объём и срок реализации программы

Общее количество учебных часов за весь период обучения – 72 часа.
Срок освоения программы 1 год.

Цель программы

Обучение основам конструирования и программирования, на основе аппаратной платформы Lego Mindstorms EV3.

Задачи программы

Обучающие:

- Познакомить и освоить программирование в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms.
- Научить конструированию, сформировать у детей базовые умения и навыки.
- Научить решению конструкторских задач по механике на практике

Развивающие:

- Развивать творческую активность
- Развить самостоятельность в принятии оптимальных решений в различных ситуациях
- Развивать внимание, воображение, различные типы мышления: логическое, комбинаторное, творческое.

Воспитательные:

- Формировать интерес к конструированию и конструктивному творчеству;
- Формировать чувство ответственности, дисциплины;
- Развивать эстетическое отношение к продуктам своей конструктивной деятельности и постройкам других;
- Развивать коммуникативные способности;
- Формировать умение выполнять коллективную работу.

Условия реализации программы.

Условия набора в коллектив:

в объединение принимаются все желающие, имеющие базовые знания и навыки в области робототехники или не имеющие таковых. Изучаемый ранее конструктор может быть любым.

Условия формирования групп: состав группы может быть разновозрастным или разновозрастным.

Количество детей в группе:

1 год обучения - состав группы 15 человек.

Особенности организации образовательного процесса.

Содержание и структура Программы направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определённого функционального назначения и с определёнными техническими характеристиками.

Основные принципы построения Программы:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обучение ведётся так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать, и оценивать факты, делать выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и выработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы собственного изготовления.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировками.
9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Данная Программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны учащихся и педагога, это касается возможной замены порядка освоения разделов, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной Программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы, и конкретных условий работы. Программа учитывает возрастные особенности учащихся и поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности учащихся, которая не мешает умственной работе (работа в группах, парах).

Формы проведения занятий:

- интерактивные обучающие занятия, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяют дать учащимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании;
- лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем;
- рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций);
- беседа, используется при знакомстве с новой темой, объяснениях о роботизированных системах, конструкторах, программах, во время беседы происходит обмен мнениями
- демонстрация - способствует повышению творческого потенциала учащихся, умению проводить самоанализ, полученных результатов;
- практическое занятие – происходит углубление теоретических и совершенствование практических навыков, формирование навыков самостоятельной работы;

- защита проектов - способствует развитию мыслительной, конструктивной и изобретательской деятельности, формированию навыков исследовательской деятельности, творчества, умения планировать работу;
- соревнования – совершенствование полученных умений и навыков, воспитание волевых качеств, развитие творческой активности, ответственности, инициативы.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

В организации деятельности учащихся на занятии используются следующие формы:

- Фронтальная;
- Групповая;
- Работа в парах
- Индивидуальная (для подготовки к соревнованиям, выступлениям)

Материально-техническое оснащение:

- Учебный класс, соответствующий нормам СанПиН 2.4.4.3172-14; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (с изменениями от 25.04.2007 г., 30.04.2010 г., 30.09.2010),
- Моноблок Lenovo V510z + ОС WIN PRO 10 + MS Office
- Сетевой фильтр APC 10A. Сканер Canon DR-F120
- Документ-камера Smart SDC-450. ИБП APC Back-UPS 650V. МФУ Kyocera ECOSYS M2635DN
- Панель интерактивная 75 ": серия LED 4К с встроенным Android 5.1 OS , интерфейс LUX, кросс-платформа.
- В комплекте ПО CleverLynx. Устройство для беспроводного подключения ПК преподавателя Clever Share.
- Столы одноместные-трансформеры, стулья компьютерные, стол компьютерный 100*50*75, кресло компьютерное, стол и кресло учителя, жалюзи, стеллаж для хранения, флипчарт.
- Робототехнические наборы: (45544) Базовый образовательный робототехнический набор Lego Mindstorms Education EV3, (45560) Ресурсный набор Lego Mindstorms Education EV3;
- Учебные тренировочные поля: «Движение по линии», «Футбол», «Лабиринт», «Сумо»;

Планируемые результаты освоения Программы.

Личностные результаты:

- сформированное стремление к самостоятельной творческой работе;
- сформированная любознательность, сообразительность при выполнении работы;
- сформированная настойчивость, целеустремленность, умение решать поставленные задачи;
- умение работать в команде на общий результат.

Метапредметные результаты:

- умение ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев

при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками
- определять цели, функций участников, способов взаимодействия.

Предметные результаты

- знание основных принципов конструирования;
- знание компьютерной среды для создания робота, включающей в себя графический язык программирования;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение применять полученные знания в практической деятельности;
- умение творчески подходить к решению задачи и довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- владение навыками работы с роботами;
- владение навыками работы в средах Lego Mindstorms и TRIK Studio.

Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение.	1	3	4	Педагогическое наблюдение
2.	Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3.	2	10	12	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
3.	Сбор непрограммируемых моделей	2	8	10	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
4.	Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры	2	16	18	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
5.	Разработка и сбор собственных моделей роботов	1	7	8	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
6.	Защита проектов. Демонстрация моделей	3	15	18	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
7.	Итоговое занятие. Сортировка робонаборов.	-	2	2	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
	Итого:	11	61	72	

Оценочные и методические материалы.
Оценочные материалы.

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе «Мобильная робототехника» проводятся:
Входной, текущий, промежуточный, итоговый контроль.

Входной контроль – выявление уровня начальных знаний

Формы контроля:

- Педагогическое наблюдение;

Критерии: Ответственность, умение работать в паре, целеустремлённость, внимательность, аккуратность.

Формы фиксации: Бланки тестовых заданий.

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течении всего учебного года.

Сроки проведения: в течении учебного года по пройденным темам программы.

Формы контроля:

- Педагогическое наблюдение;
- Выполнение практических

Промежуточный контроль (1 полугодие).

Формы контроля:

- выполнение практических заданий;
- педагогическое наблюдение;

Критерии: знания и умения по программе.

Предметные:

- уровень знаний основных механизмов робототехники.
- уровень умения самостоятельно выполнять практические задачи;
- знание основных деталей набора.

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий.

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

Итоговый контроль (2 полугодие).

Формы контроля:

- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;
- педагогическое наблюдение;

Критерии: знания и умения по программе. Предметные:

- уровень знаний основных механизмов робототехники.
- уровень умения самостоятельно выполнять практические задачи;
- знание основных деталей набора.

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий.

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

Методические обеспечение.

В процессе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Мобильная робототехника» применяются следующие технологии:

Групповые технологии - предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию, выявление вклада в общее дело каждого учащегося.

Технология коллективной творческой деятельности – выявление и развитие творческие способности учащихся и приобщение их к многообразной творческой деятельности с выходом на конкретный продукт: готовый робот, проект.

Технология исследовательского (проблемного) обучения - создание педагогом проблемных ситуаций, которые способствуют активной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров.

Информационные коммуникативные технологии позволяют организовать учебную деятельность учащихся более содержательной; сделать учебный процесс более привлекательным и современным, повысить качество обучения, желания учиться.

Проектная деятельность- «от идеи до конечного результата». Проектная деятельность способствует самостоятельному решению поставленных задач исследования; умению работать с информацией (вести поиск источников, анализ и обработку информации), формированию навыков исследовательской работы, передачи и презентации полученных знаний и опыта, навыков работы и делового общения в группе. В работе над проектом формируются личностные качества учащихся, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть усвоены вербально (в групповых проектах, когда «работает» небольшой коллектив и в процессе его совместной деятельности появляется совместный продукт, отсюда развивается умение работать в коллективе, брать ответственность за выбор, решение, разделять ответственность, анализировать результаты деятельности, способность ощущать себя членом команды — подчинять свой темперамент, характер, время интересам общего дела);

Технология сотрудничества основана на содружестве участников педагогического процесса, учитывает их интересы. Учащиеся учатся вместе работать, учиться, творить, всегда быть готовыми прийти друг другу на помощь. Главная идея обучения в сотрудничестве – учиться вместе, а не просто что-то выполнять вместе.

Используемые образовательные технологии связывают три компонента процесса обучения: Учащийся - Педагог – Изучаемый предмет.

В образовательной программе «Робототехника» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование.

Методы организации и проведения занятий:

- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- практические методы (упражнения, задачи);
- иллюстративно- объяснительные методы;
- программированные - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ;
- репродуктивные методы;

- частично-поисковые
- исследовательские
- синтез и анализ, сравнение, обобщение

Методы стимулирования и мотивации деятельности:

- убеждение, упражнение, поощрение;
- создание ситуации успеха;
- выполнение творческих заданий;
- «мозговая атака»;
- самооценка деятельности и коррекция;
- рефлексия.

Для достижения поставленных педагогических целей используются соревнования и состязания роботов. Эти методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию

Информационные источники:

Список используемой литературы

1. Абакумова И.В. Диагностика технической одаренности /И.В. Абакумова, К.А. Бабиянц, П.Н. Ермаков. – Ростов-на-Дону, 2012. – 61 с.
2. Андреева Н.Т., Дорожкина Н.Г., Завитаева В.А. и др. Конструкторы HUNA-MRT как образовательный инструмент при реализации ФГОС в дошкольном образовании. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 85 с.
3. Василенко Н.В., Никитин К.Д., Пономарёв В.П., Смолин А.Ю. «Основы робототехники» 238 стр. - 1998
4. Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники (ВУМЦОР) [Электронный ресурс] <http://фгос-игра.рф/nachalnoe-obshchee-obrazovanie>;
5. Вязовов С.М, Калягина О.Ю, Слезин К.А. «Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно- практическое пособие». 2014
6. Гололобов В. Н. «С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только)», 189 стр. - 2011
7. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков и др. // М. : Бинум. – 2011, 120 с.
8. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
9. Инновационные образовательные конструкторы и робототехника в образовательном процессе: материалы Всероссийского форума / сост.:О.В. Васильева, О.С. Власова, Е.И. Екимова, Е.Ю. Караваева и др.; Мин-во образования и науки Челяб.обл., ГБОУ ДОД «Дом юношеского технического творчества». –Челябинск: ЧИППКРО, 2014. – 144 с.
10. Корякин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.: ил.
11. Корякин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь. – М.: ДМК Пресс, 2016. - 96 с.: ил.
12. Ломбас О.В. «Образовательные решения ЛЕГО» - инновационные технологии современного образования / О.В. Ломбас // Развитие инновационной деятельности детей и молодежи в сфере науки, техники и технологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 20 марта 2013 г. / ГАОУ ДПО ИРОСТ. – Курган, 2013. – 174 с.

13. Лукьянович А.К. Развивающие возможности роботов ЛЕГО EDUCATION // Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Информатизация образования: проблемы и перспективы» [Текст]: сборник научных статей. – Челябинск: изд-во «Цицеро», 2012. – 176 с.
14. Мачульский И.И., Запятой В.П., Майоров Ю.П. «Робототехнические системы и комплексы» 224 стр. - 1999
15. Методические комплекты, входящие в состав программного обеспечения образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Lego Wedo, HunaRobo MRT3.
16. О.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий "Алгоритмы и программы движения по линии робота" 2014
17. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. "Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства" 2015
18. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов, рабочая тетрадь для 5- 6 классов. Автор: Д. Г. Копосов. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2012.
19. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW, Автор: Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский, ДМК Пресс, 2010;
20. Робототехника для детей и родителей, С.А. Филиппов, С.П. «Наука», 2011,
21. Руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS. - Москва, 2012.
22. Уроки Лего-конструирования в школе, методическое пособие, издательство БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина.
23. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» 2013
24. Юревич Е.И. Моделирование и программирование робототехнических комплексов. Основы робототехники. – 2005

Приложение 1

Инструктаж по технике безопасности

Основные положения:

- К занятию по робототехнике допускаются дети, ознакомленные с данной инструкцией;
- Работа детей в кабинете робототехники разрешается только в присутствии преподавателя.
- Во время перерывов между занятиями проводится обязательное проветривание кабинета;
- Ребенок несет ответственность за рабочее место и вверенный ему конструктор.

Перед началом работы необходимо:

- Убедиться в исправности компьютера и конструктора;
- Разместить на столе детали конструктора так, чтобы они не мешали дальнейшему программированию.

При работе в кабинете робототехники категорически запрещается:

- Находиться в кабинете в верхней одежде;
- Класть одежду и сумки на столы;
- Приносить на занятие напитки и еду;
- Присоединять или отсоединять посторонние кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- При возникновении сбоев в работе оборудования пытаться самостоятельно устранять неисправности;
- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Запускать постороннее ПО;
- Переносить конструктор с одного стола на другой;
- Использовать детали из другого конструктора;
- Без разрешения преподавателя брать запасные части конструктора;
- Самостоятельно ставить на зарядку программируемый модуль конструктора;
- Тянуть, резать или кусать кабели для соединения моторов и датчиков.

Находясь в кабинете робототехники, учащиеся обязаны:

- Соблюдать тишину и порядок;
- Выполнять требования преподавателя;
- При плохом самочувствии незамедлительно сообщить преподавателю;
- После окончания работы аккуратно разложить детали конструктора;
- Оставить рабочее место чистым.

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 99 «СТАРТ»
Петроградского района Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
от «28» августа 2024 г.
Протокол № 01

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 1/24-25-ОД от 29.08.2024 г.
Директор ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
Петроградского района
Санкт-Петербурга
_____ Е.А.Резниченко

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы
«Робототехника»
на 2024-2025 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1	09.09.24	31.05.25	36	72	72	1 раз в неделю по 2 часа

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 99 «СТАРТ»
Петроградского района Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТА

на заседании педагогического совета
ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
от «28» августа 2024 г.
Протокол № 01

УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 1/24-25-ОД от 29.08.2024 г.
Директор ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
Петроградского района
Санкт-Петербурга

_____ Е.А.Резниченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»**

Срок освоения – 1 год
Возраст обучающихся – 10-17 лет

Разработчик:
Творун Денис Павлович,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2024

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные и роботизированные системы. В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательные наборы Lego Mindstorms.

Программа «Мобильная робототехника» **технической направленности** разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- ✓ Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- ✓ Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся». 3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- ✓ Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1403030/2022-30338(1) 2 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- ✓ Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- ✓ Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций».
- ✓ Устав ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ» Петроградского района Санкт-Петербурга.

Программа рассчитана на общекультурный базовый уровень усвоения.

Актуальность Программы.

В настоящий момент в России развиваются электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны во второй половине XXI века будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Данная дополнительная общеобразовательная программа релевантна сквозной цифровой технологии "Компоненты робототехники и сенсорики" программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Адресат программы

Данная Программа рассчитана на учащихся от 10 до 17 лет, как мальчиков, так и девочек. Имеющих или не имеющих базовые знания и навыки в области робототехники и проявляющих интерес к техническому творчеству.

Объём и срок реализации программы

Общее количество учебных часов за весь период обучения – 72 часа.
Срок освоения программы 1 год.

Цель программы

Обучение основам конструирования и программирования, на основе аппаратной платформы Lego Mindstorms EV3.

Задачи программы

Обучающие:

- Познакомить и освоить программирование в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms.
- Научить конструированию, сформировать у детей базовые умения и навыки.
- Научить решению конструкторских задач по механике на практике

Развивающие:

- Развивать творческую активность
- Развить самостоятельность в принятии оптимальных решений в различных ситуациях
- Развивать внимание, воображение, различные типы мышления: логическое, комбинаторное, творческое.

Воспитательные:

- Формировать интерес к конструированию и конструктивному творчеству;
- Формировать чувство ответственности, дисциплины;
- Развивать эстетическое отношение к продуктам своей конструктивной деятельности и постройкам других;
- Развивать коммуникативные способности;
- Формировать умение выполнять коллективную работу.

Условия реализации программы.

Условия набора в коллектив:

в объединение принимаются все желающие, имеющие базовые знания и навыки в области робототехники или не имеющие таковых. Изучаемый ранее конструктор может быть любым.

Условия формирования групп: состав группы может быть разновозрастным или разновозрастным.

Количество детей в группе:

1 год обучения - состав группы 15 человек.

Особенности организации образовательного процесса.

Содержание и структура Программы направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определённого функционального назначения и с определёнными техническими характеристиками.

Основные принципы построения Программы:

10. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
11. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

12. Связь теории с практикой. Обучение ведётся так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

13. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

14. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать, и оценивать факты, делать выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и выработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

15. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы собственного изготовления.

16. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

17. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировками.

18. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Данная Программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны учащихся и педагога, это касается возможной замены порядка освоения разделов, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной Программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы, и конкретных условий работы. Программа учитывает возрастные особенности учащихся и

поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности учащихся, которая не мешает умственной работе (работа в группах, парах).

Формы проведения занятий:

- интерактивные обучающие занятия, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяют дать учащимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании;
- лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем;
- рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций);
- беседа, используется при знакомстве с новой темой, объяснениях о роботизированных системах, конструкторах, программах, во время беседы происходит обмен мнениями
- демонстрация - способствует повышению творческого потенциала учащихся, умению проводить самоанализ, полученных результатов;
- практическое занятие – происходит углубление теоретических и совершенствование практических навыков, формирование навыков самостоятельной работы;

- защита проектов - способствует развитию мыслительной, конструктивной и изобретательской деятельности, формированию навыков исследовательской деятельности, творчества, умения планировать работу;
- соревнования – совершенствование полученных умений и навыков, воспитание волевых качеств, развитие творческой активности, ответственности, инициативы.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

В организации деятельности учащихся на занятии используются следующие формы:

- Фронтальная;
- Групповая;
- Работа в парах
- Индивидуальная (для подготовки к соревнованиям, выступлениям)

Материально-техническое оснащение:

- Учебный класс, соответствующий нормам СанПиН 2.4.4.3172-14; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (с изменениями от 25.04.2007 г., 30.04.2010 г., 30.09.2010),
- Моноблок Lenovo V510z + ОС WIN PRO 10 + MS Office
- Сетевой фильтр APC 10A. Сканер Canon DR-F120
- Документ-камера Smart SDC-450. ИБП APC Back-UPS 650V. МФУ Kyocera ECOSYS M2635DN
- Панель интерактивная 75 ": серия LED 4К с встроенным Android 5.1 OS , интерфейс LUX, кросс-платформа.
- В комплекте ПО CleverLynx. Устройство для беспроводного подключения ПК преподавателя Clever Share.
- Столы одноместные-трансформеры, стулья компьютерные, стол компьютерный 100*50*75, кресло компьютерное, стол и кресло учителя, жалюзи, стеллаж для хранения, флипчарт.
- Робототехнические наборы: (45544) Базовый образовательный робототехнический набор Lego Mindstorms Education EV3, (45560) Ресурсный набор Lego Mindstorms Education EV3;
- Учебные тренировочные поля: «Движение по линии», «Футбол», «Лабиринт», «Сумо»;

Планируемые результаты освоения Программы.

Личностные результаты:

- сформированное стремление к самостоятельной творческой работе;
- сформированная любознательность, сообразительность при выполнении работы;
- сформированная настойчивость, целеустремленность, умение решать поставленные задачи;
- умение работать в команде на общий результат.

Метапредметные результаты:

- умение ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев

при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками
- определять цели, функций участников, способов взаимодействия.

Предметные результаты

- знание основных принципов конструирования;
- знание компьютерной среды для создания робота, включающей в себя графический язык программирования;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение применять полученные знания в практической деятельности;
- умение творчески подходить к решению задачи и довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- владение навыками работы с роботами;
- владение навыками работы в средах Lego Mindstorms и TRIK Studio.

Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение.	1	3	4	Педагогическое наблюдение
2.	Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3.	2	10	12	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
3.	Сбор непрограммируемых моделей	2	8	10	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
4.	Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры	2	16	18	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
5.	Разработка и сбор собственных моделей роботов	1	7	8	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
6.	Защита проектов. Демонстрация моделей	3	15	18	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
7.	Итоговое занятие. Сортировка робонаборов.	-	2	2	Творческое задание, Практическая работа, Работа в группах
	Итого:	11	61	72	

Оценочные и методические материалы.
Оценочные материалы.

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе «Мобильная робототехника» проводятся:
Входной, текущий, промежуточный, итоговый контроль.

Входной контроль – выявление уровня начальных знаний

Формы контроля:

- Педагогическое наблюдение;

Критерии: Ответственность, умение работать в паре, целеустремлённость, внимательность, аккуратность.

Формы фиксации: Бланки тестовых заданий.

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течении всего учебного года.

Сроки проведения: в течении учебного года по пройденным темам программы.

Формы контроля:

- Педагогическое наблюдение;
- Выполнение практических

Промежуточный контроль (1 полугодие).

Формы контроля:

- выполнение практических заданий;
- педагогическое наблюдение;

Критерии: знания и умения по программе.

Предметные:

- уровень знаний основных механизмов робототехники.
- уровень умения самостоятельно выполнять практические задачи;
- знание основных деталей набора.

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий.

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

Итоговый контроль (2 полугодие).

Формы контроля:

- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;
- педагогическое наблюдение;

Критерии: знания и умения по программе. Предметные:

- уровень знаний основных механизмов робототехники.
- уровень умения самостоятельно выполнять практические задачи;
- знание основных деталей набора.

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий.

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

Методические обеспечение.

В процессе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Мобильная робототехника» применяются следующие технологии:

Групповые технологии - предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию, выявление вклада в общее дело каждого учащегося.

Технология коллективной творческой деятельности – выявление и развитие творческие способности учащихся и приобщение их к многообразной творческой деятельности с выходом на конкретный продукт: готовый робот, проект.

Технология исследовательского (проблемного) обучения - создание педагогом проблемных ситуаций, которые способствуют активной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров.

Информационные коммуникативные технологии позволяют организовать учебную деятельность учащихся более содержательной; сделать учебный процесс более привлекательным и современным, повысить качество обучения, желания учиться.

Проектная деятельность- «от идеи до конечного результата». Проектная деятельность способствует самостоятельному решению поставленных задач исследования; умению работать с информацией (вести поиск источников, анализ и обработку информации), формированию навыков исследовательской работы, передачи и презентации полученных знаний и опыта, навыков работы и делового общения в группе. В работе над проектом формируются личностные качества учащихся, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть усвоены вербально (в групповых проектах, когда «работает» небольшой коллектив и в процессе его совместной деятельности появляется совместный продукт, отсюда развивается умение работать в коллективе, брать ответственность за выбор, решение, разделять ответственность, анализировать результаты деятельности, способность ощущать себя членом команды — подчинять свой темперамент, характер, время интересам общего дела);

Технология сотрудничества основана на содружестве участников педагогического процесса, учитывает их интересы. Учащиеся учатся вместе работать, учиться, творить, всегда быть готовыми прийти друг другу на помощь. Главная идея обучения в сотрудничестве – учиться вместе, а не просто что-то выполнять вместе.

Используемые образовательные технологии связывают три компонента процесса обучения: Учащийся - Педагог – Изучаемый предмет.

В образовательной программе «Робототехника» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование.

Методы организации и проведения занятий:

- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- практические методы (упражнения, задачи);
- иллюстративно- объяснительные методы;
- программированные - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ;
- репродуктивные методы;

- частично-поисковые
- исследовательские
- синтез и анализ, сравнение, обобщение

Методы стимулирования и мотивации деятельности:

- убеждение, упражнение, поощрение;
- создание ситуации успеха;
- выполнение творческих заданий;
- «мозговая атака»;
- самооценка деятельности и коррекция;
- рефлексия.

Для достижения поставленных педагогических целей используются соревнования и состязания роботов. Эти методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию

Информационные источники:

Список используемой литературы

25. Абакумова И.В. Диагностика технической одаренности /И.В. Абакумова, К.А. Бабиянц, П.Н. Ермаков. – Ростов-на-Дону, 2012. – 61 с.
26. Андреева Н.Т., Дорожкина Н.Г., Завитаева В.А. и др. Конструкторы HUNA-MRT как образовательный инструмент при реализации ФГОС в дошкольном образовании. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 85 с.
27. Василенко Н.В., Никитин К.Д., Пономарёв В.П., Смолин А.Ю. «Основы робототехники» 238 стр. - 1998
28. Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники (ВУМЦОР) [Электронный ресурс] <http://фгос-игра.рф/nachalnoe-obshchee-obrazovanie>;
29. Вязовов С.М, Калягина О.Ю, Слезин К.А. «Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно- практическое пособие». 2014
30. Гололобов В. Н. «С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только)», 189 стр. - 2011
31. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков и др. // М. : Бином. – 2011, 120 с.
32. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
33. Инновационные образовательные конструкторы и робототехника в образовательном процессе: материалы Всероссийского форума / сост.:О.В. Васильева, О.С. Власова, Е.И. Екимова, Е.Ю. Караваева и др.; Мин-во образования и науки Челяб.обл., ГБОУ ДОД «Дом юношеского технического творчества». –Челябинск: ЧИППКРО, 2014. – 144 с.
34. Корякин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.: ил.
35. Корякин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь. – М.: ДМК Пресс, 2016. - 96 с.: ил.
36. Ломбас О.В. «Образовательные решения ЛЕГО» - инновационные технологии современного образования / О.В. Ломбас // Развитие инновационной деятельности детей и молодежи в сфере науки, техники и технологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 20 марта 2013 г. / ГАОУ ДПО ИРОСТ. – Курган, 2013. – 174 с.

37. Лукьянович А.К. Развивающие возможности роботов ЛЕГО EDUCATION // Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Информатизация образования: проблемы и перспективы» [Текст]: сборник научных статей. – Челябинск: изд-во «Цицеро», 2012. – 176 с.
38. Мачульский И.И., Запятой В.П., Майоров Ю.П. «Робототехнические системы и комплексы» 224 стр. - 1999
39. Методические комплекты, входящие в состав программного обеспечения образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Lego Wedo, HunaRobo MRT3.
40. О.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий "Алгоритмы и программы движения по линии робота" 2014
41. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. "Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства" 2015
42. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов, рабочая тетрадь для 5- 6 классов. Автор: Д. Г. Копосов. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2012.
43. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW, Автор: Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский, ДМК Пресс, 2010;
44. Робототехника для детей и родителей, С.А. Филиппов, С.П. «Наука», 2011,
45. Руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS. - Москва, 2012.
46. Уроки Лего-конструирования в школе, методическое пособие, издательство БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина.
47. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» 2013
48. Юревич Е.И. Моделирование и программирование робототехнических комплексов. Основы робототехники. – 2005

Приложение 1

Инструктаж по технике безопасности

Основные положения:

- К занятию по робототехнике допускаются дети, ознакомленные с данной инструкцией;
- Работа детей в кабинете робототехники разрешается только в присутствии преподавателя.
- Во время перерывов между занятиями проводится обязательное проветривание кабинета;
- Ребенок несет ответственность за рабочее место и вверенный ему конструктор.

Перед началом работы необходимо:

- Убедиться в исправности компьютера и конструктора;
- Разместить на столе детали конструктора так, чтобы они не мешали дальнейшему программированию.

При работе в кабинете робототехники категорически запрещается:

- Находиться в кабинете в верхней одежде;
- Класть одежду и сумки на столы;
- Приносить на занятие напитки и еду;
- Присоединять или отсоединять посторонние кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- При возникновении сбоев в работе оборудования пытаться самостоятельно устранять неисправности;
- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Запускать постороннее ПО;
- Переносить конструктор с одного стола на другой;
- Использовать детали из другого конструктора;
- Без разрешения преподавателя брать запасные части конструктора;
- Самостоятельно ставить на зарядку программируемый модуль конструктора;
- Тянуть, резать или кусать кабели для соединения моторов и датчиков.

Находясь в кабинете робототехники, учащиеся обязаны:

- Соблюдать тишину и порядок;
- Выполнять требования преподавателя;
- При плохом самочувствии незамедлительно сообщить преподавателю;
- После окончания работы аккуратно разложить детали конструктора;
- Оставить рабочее место чистым.

Календарно-тематическое план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата по плану	Дата по факту
1.	Введение. Инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Знакомство с робототехническими наборами.	2		
2.	Правила сборки и эксплуатации робототехнических наборов. Знакомство с инструкцией и сборка базового робота LEGO EV3.	2		
3.	Программирование. Знакомство с EV3 Classroom. Программирование. Базовые движения робота.	2		
4.	Программирование. Знакомство с EV3 Classroom. Программирование. Базовые движения робота.	2		
5.	Механика. Передача вращения. Механика. Сборка редуктора. Микроконтроллер EV3 и правила работы с ним.	2		
6.	Механика. Передача вращения. Механика. Сборка редуктора. Микроконтроллер EV3 и правила работы с ним.	2		
7.	Механика. Передача вращения. Механика. Сборка редуктора. Микроконтроллер EV3 и правила работы с	2		

	ним.			
8.	Механика. Передача вращения. Механика. Сборка редуктора. Микроконтроллер EV3 и правила работы с ним.	2		
9.	Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик расстояния. Гироскопический датчик.	2		
10.	Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик расстояния. Гироскопический датчик.	2		
11.	Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик расстояния. Гироскопический датчик.	2		
12.	Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик расстояния. Гироскопический датчик.	2		
13.	Конструирование и программирования робота с средним мотором, датчиком касания, датчиком расстояния, датчиком цвета, гироскопическим датчиком.	2		
14.	Конструирование и программирования робота с средним мотором, датчиком касания, датчиком расстояния, датчиком цвета, гироскопическим датчиком.	2		
15.	Конструирование и программирования робота с средним мотором, датчиком касания, датчиком расстояния,	2		

	датчиком цвета, гироскопическим датчиком.			
16.	Конструирование и программирования робота с средним мотором, датчиком касания, датчиком расстояния, датчиком цвета, гироскопическим датчиком.	2		
17.	Конструирование и программирования робота с средним мотором, датчиком касания, датчиком расстояния, датчиком цвета, гироскопическим датчиком.	2		
18.	Управляемые движения и точные повороты. Повороты при помощи гироскопического датчика.	2		
19.	Управляемые движения и точные повороты. Повороты при помощи гироскопического датчика.	2		
20.	Управляемые движения и точные повороты. Повороты при помощи гироскопического датчика.	2		
21.	Управляемые движения и точные повороты. Повороты при помощи гироскопического датчика.	2		
22.	Управляемые движения и точные повороты. Повороты при помощи гироскопического датчика.	2		

23.	Обнаружение цвета. Движение по линии с помощью датчикацвета.	2		
24.	Обнаружение цвета. Движение по линии с помощью датчикацвета.	2		
25.	Обнаружение цвета. Движение по линии с помощью датчикацвета.	2		
26.	Обнаружение цвета. Движение по линии с помощью датчикацвета.	2		
27.	Создание робота по регламентам «Кегельринг»	2		
28.	Создание робота по регламентам «Кегельринг»	2		
29.	Создание робота по регламентам «Кегельринг»	2		
30.	Создание робота по регламентам "Сумо роботов".	2		
31.	Создание робота по регламентам "Сумо роботов".	2		
32.	Создание робота по регламентам "Сумо роботов".	2		
33.	Создание робота по регламенту «Лабиринт»	2		
34.	Создание робота по регламенту «Лабиринт»	2		
35.	Создание робота по регламенту «Лабиринт»	2		
36.	Итоговое занятие. Сортировка робонаборов.	2		

