

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА №1»

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом школы
Протокол № 7
« 15 » мая 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника»

Базовый уровень

10-15 лет

Срок реализации 1 год

Составитель программы: педагог
дополнительного образования
Тарновская Елена Владимировна

с.Тины
2023

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» составлена согласно требованиям следующих нормативно-правовых документов:

– Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);

– Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 (Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015 г. № 729-р);

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 9 ноября 2018 г. №196»;

– Приказ Министерства просвещения РФ № от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Министерства образования и науки России от 09.01.2014 №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность и ориентирована на

формирование и развитие научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских, инженерных способностей учащихся в области точных наук и технического творчества. Сфера возможной будущей профессиональной деятельности «Человек - Техника».

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» основана на комплексном подходе к подготовке молодого человека «новой формации», умеющего жить в современных социально-экономических условиях: компетентного, мобильного, с высокой культурой делового общения, готового к принятию управленческих решений, умеющего эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами.

Актуальность предлагаемой программы обусловлена тем, что изучение робототехники создает предпосылки для социализации личности учащихся и обеспечивает возможность ее непрерывного технического образования, а освоение с помощью лего- наборов и других роботоконструкторов компьютерных технологий – это путь школьников к современным перспективным профессиям и успешной жизни в информационном обществе. Занятия робототехникой не приведут к тому, что все дети захотят стать программистами и роботостроителями, инженерами, исследователями. В первую очередь занятия рассчитаны на общенаучную подготовку школьников, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Ещё одним актуальным аспектом программы является большой спрос со стороны детей и родителей на программы данного направления, т.к. материально-технические условия для реализации образовательной робототехники в селе Тины имеются только в МБОУ «Тинская средняя школа №1», на базе которой используется оборудование, поставленное в рамках Федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

Отличительные особенности программы

Занятия будут проводиться МБОУ «Тинская средняя школа №1» на базе центра «Точка роста», созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирования социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской деятельности обучающихся.

Программа построена на обучении в процессе практики и позволяет применять знания из разных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого учащегося, так как системный анализ — это целенаправленная творческая деятельность человека, на основе которой обеспечивается представление объекта в виде системы. Творческое мышление - сложный многогранный процесс, но общество всегда испытывает потребность в людях, обладающих нестандартным мышлением. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный

результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Учебный план Программы связан с мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, соревнованиями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

Уровень освоения программы – базовый

Адресат программы: Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» 10-15 лет.

В данном возрасте обучающиеся проявляют интерес к творчеству, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для формирования творческого потенциала личности. В этом возрасте сформирована личность, для которой характерны новые отношения с взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» принимаются все желающие, достигшие возраста 10 лет.

– наполняемость группы – 15 человек

Срок реализации программы и объем учебных часов

Программа рассчитана на один год обучения. Общая продолжительность обучения составляет 34 часа. При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования обучающихся. Занятия проводятся 1 раза в неделю по 45 мин (в соответствии с «Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года №41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству содержанию и организации режима работы образовательных

Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения.

Цель и задачи общеобразовательной общеразвивающей программы

Цель программы: создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка посредством изучения основ конструирования и программирования, а также посредством создания собственных автоматизированных конструкций с использованием образовательного конструктора «Клик».

Задачи:

Личностные:

- воспитывать коммуникативные качества посредством творческого общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;

воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;

- формировать уважительное отношение к труду;
- развивать целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

Метапредметные:

- обучить умению организовать рабочее место и соблюдению техники безопасности;
- обучить умению сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет источники);
- умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания; умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность;
- сформировать умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля.
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою
- представить возможность высказывать точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- уелубить понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора.

Предметные:

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования LEGO Education SPIKE Prime;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные
- расширить знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу,
- научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов;
- развивать умение демонстрировать технические достижения.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие (введение в	1	1		Просмотр

	программу). Инструктаж по охране труда.				видеоролика, беседа, тест
2	Содержание робототехнического набора «Клик»	4	2	2	Просмотр видеоролика, практическая работа, опрос.
3	Основы управления моторами. Датчики	2	1	1	Практическая работа, тест
4	Конструирование роботов	6	1	5	Практическая работа
5	Создание простых программ через меню контроллера	5	1	4	Беседа. Практическая работа
6	Робототехнический набор «Клик» и его программное обеспечение	10	2	8	Практическая работа Опрос
7	Проектная деятельность и конкурсные мероприятия	5	1	4	Практическая работа Защита итогового творческого проекта
8	Итоговое занятие	1		1	Тест Беседа
Итого часов		34	9	25	

Содержание учебного плана программы

Раздел 1. Вводное занятие (1 час)

Теория (1 час). Показ презентации «Образовательная робототехника с конструктором «Клик». Планирование работы на учебный год. Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и учреждении. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте для обучающихся. Входной контроль знаний на начало учебного года. Тестирование.

Раздел 2. Содержание робототехнического набора «Клик» (4 часа).

Теория (2 часа). Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий робототехнического набора «Клик». Просмотр видеоролика. Актуальность применения роботов. Конкурсы, состязания по робототехнике. Правила работы с набором-конструктором

«Клик» и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Основные компоненты конструктора «Клик». Изучение набора, основных функций деталей и программного обеспечения конструктора «Клик». Планирование работы с конструктором. Электронные компоненты конструктора.

Практика (2 часа). Сборка робота на свободную тему. Демонстрация. Сборка модулей (средний и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы). Изучение причинно-следственных связей. Сборка собственного робота без инструкции. Учим роботов двигаться. Демонстрация выполненной работы. Проведение мероприятия «Посвящение в робототехники».

Раздел 3. Основы управления моторами. Датчики. (2 часа).

Теория (1 час). Внешний вид моторов. Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Понятие «датчик расстояния» и их виды. Устройство датчика расстояния и принцип работы. Изучение конструкций с датчиком касания, цвета. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Практика (1 час). Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Выбор порта и режима работы. Сборка простых конструкций с датчиками расстояний. Презентация работы. Сборка простых конструкций с датчиком касания. Сборка конструкций с датчиком касания, цвета. Междисциплинарные понятия: причинно- следственная связь. Изучение режимов работы датчика цвета. Сборка простых конструкций с датчиками цвета. Презентация работы.

Раздел 4. Конструирование роботов. (6 часов).

Теория (1 час). Изучение механизмов. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колеса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг. Разбор инструкции. Разбор готовой программы для робота.

Практика (5 часов). Сборка простых конструкций по инструкции. Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции. Конструирование простого робота по инструкции. Сборка робота по инструкции. Запуск робота на соревновательном поле. Доработка. Сборка механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции. Сборка различных механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции. Конструирование робота. Презентация работы.

Раздел 5. Создание простых программ через меню контроллера (5 часов).

Теория (1 час). Понятие «программа», «алгоритм». Написание простейших программ для робота по инструкции. Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Характеристики микрокомпьютера. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к микрокомпьютеру (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Интерфейс и описание «Клик» (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню микрокомпьютера (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки).

Практика (4 часа). Написание программы по образцу для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. Написание программ для движения робота через меню контроллера. Создание пробных программ для робота через меню контроллера. Презентация работы.

Раздел 6. Робототехнический набор «Клик» и его программное обеспечение (10 часов).

Теория (2 часа): Понятие «среда программирования», «логические блоки». Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота. Интерфейс программы Клик и работа с ним. Интерфейс среды программирования. Общее знакомство с интерфейсом ПО. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно микрокомпьютера «Клик». Панель конфигурации. Понятие «синхронность движений», «часть и целое». Изучение подъемных механизмов и перемещений объектов. Подъемные механизмы. Подъемные механизмы в жизни. Конструирование подъемного механизма

Практика (8 часов): Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу. Написание программ для движения робота по образцу. Запуск и отладка программ. Запуск программы, чтобы понять, как работают подъемные механизмы. Захват предметов одинакового веса, но разного размера (Испытание № 1). Подъем предметов одинакового размера, но разного веса (Испытание № 2). Конструирование робота (по выбору) для перемещения объектов и написание программы. Учебное соревнование: Игры с предметами.

Раздел 7. Проектная деятельность и конкурсные мероприятия (5 часов).

Теория (1 час): Правила составления пояснительной записка. Исследование в виде табличных или графических результатов и выбор настроек.

Практика (4 часа): Конструирование робототехнических проектов. Разработка собственной модели с учётом особенностей формы и назначения проекта. Оценка результатов изготовленных моделей. Документирование и демонстрация работоспособности моделей. Использование панели инструментов при программировании.

Раздел 8. Итоговое занятие. (1 час)

Защита итогового творческого проекта.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

Личностные результаты:

- проявление таких коммуникативных качеств как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
- проявление трудолюбия, ответственности по отношению к осуществляемой деятельности;
- проявление целеустремленности и настойчивости в достижении целей.

Метапредметные результаты:

- умение организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
- умение самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
- проявление гибкости мышления, способности осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
- умение проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявление настойчивости, целеустремленности, умение преодолевать трудности.

Предметные результаты:

- знание основной элементной базы (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы);
- знание видов подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
- умение использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- владение основами программирования в компьютерной среде моделирования;
- понимание принципов устройства робота как кибернетической системы;
- умение собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- умение демонстрировать технические возможности роботов

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной итоговой аттестации
1	2023-2024	07.09.2023	23.05.2024	34	34	34	16:00-16:40	21.12.23 16.05.24

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Материально-техническое обеспечение

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и нормам возрастной физиологии:

- учебная аудитория №2-3 (кабинет технологии);
- столы учебные - 10 шт;
- стулья ученические - 20 шт;
- доска учебная - 1 шт;
- компьютеры (ноутбуки) — 1 шт;
- принтер — 1 шт;
- робототехнический образовательный набор «Клик» - 1 шт;
- модуль технического зрения «TRACKINGCAM V3»- 1 шт.

Информационно обеспечение

Российской ассоциации образовательной робототехники [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://raor.ru>.

Сайт Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.

Научно - популярный портал «Занимательная робототехника [Электронный ресурс]. <http://rrc.tpk-1.ru/ppc>.

Региональный ресурсный центр тренеру-преподавателю/сайты-по-робототехнике/[Электронный ресурс]. <http://rrc.tpk-1.ru>.

PRO Роботов Онлайн курсы обучения робототехнике[Электронный ресурс] <https://prorobotov>

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Качество освоения программы осуществляется по оценке разработанных и созданных им устройств (роботов, электронных схем, деталей машин и т. д.) как по инструкции, так и самостоятельно и проектированию занятий на их основе. В процессе реализации программы и

для отслеживания успехов обучающихся педагог использует в течение занятий следующие формы контроля:

- экспресс-опросы учащихся в форме «вопрос-ответ», тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений;
- по окончании курса выполнение итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта. Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения;
- законченность работы;
- соответствие выбранной тематике;
- умение проявлять творческую инициативу и самостоятельность, логическое, креативное мышление, память, внимание при конструировании роботов;
- использование при работе над проектом основных аспектов вопросы преподавателя.

Обучающиеся могут принять участие в конференция, конкурсах, выставках по робототехнике.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется одним педагогом дополнительного образования, имеющим образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой обучающимися.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы и организация занятий

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию программы «Робототехника», являются:

- принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- принцип возрастания роли внеурочной работы;
- принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

Основная форма обучения – групповая. Каждая группа формируются по 8-9 человек. Внутри группы участники объединяются в команды по 2-3 человека. Количество воспитанников ограничивается техническими возможностями (3 набора на объединение). Учитывая различный уровень подготовки и возрастные качества воспитанников, разделы данной

программы, темы занятий и количество часов, отводимые на них – варьируются.

Содержание программы предусматривает учебное время на обобщение материала и индивидуальную работу с обучающимися для подготовки к соревнованиям.

По мере освоения проектов проводятся соревнования. В конце года творческая лаборатория – демонстрация возможностей роботов между группами. В конце курса воспитанники в группах или индивидуально создают творческий проект и подготавливают творческий отчет.

Этапы реализации программы соответствуют годам освоения содержания программного материала.

Виды деятельности:

- знакомство с интернет ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- работа в парах, в группах;
- соревнования.

Формы, методы и приемы организации деятельности воспитанников

Основной метод организации занятий в объединении – практическая работа, как важнейшее средство связи теории с практикой в обучении. Здесь обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, формируют соответствующие навыки и умения. Обучающиеся успешно справляются с практической работой, если их ознакомить с порядком её выполнения.

Теоретические сведения сообщаются обучающимся в форме познавательных бесед, используются дополнительные образовательные материалы (презентации, видеоролики, статьи) для изучения тем. В процессе таких бесед происходит пополнение словарного запаса обучающихся специальной терминологией.

На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется для изготовления и запуска несложных летающих моделей. Изложение теоретического материала и все пояснения даются одновременно всем членам объединения. Подача теоретического материала производится параллельно с формированием практических навыков у обучающихся. Отдельные занятия проходят в форме соревнований, игры.

Особое место отводится методу соревнования, обладающему большим мотивирующим потенциалом к техническому виду творчества. Необходима обязательная психологическая подготовка к соревнованиям будущего спортсмена. Соревнования – одна из форм массовой, спортивной работы в объединении. Элементы спорта, дух соперничества обязательно присутствует в процессе занятия. Участие в соревнованиях – один из стимулов технического совершенствования. Соревнования способствуют углублению технических знаний, воспитывать волю и закалять характер обучающихся.

Формы организации деятельности воспитанников:

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые, межуровневые (занятия для воспитанников, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят воспитанники, освоившие более высокий уровень).

2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:

учебно-методических (обучающие программы, учебные, методические пособия и т.д.);

□ материально-технических (электронные источники информации);

□ социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).

3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

Методы обучения:

- **объяснительно-иллюстративный** – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);

- **эвристический** – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т. д.)

- **проблемный** – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;

- **программированный** – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

- **репродуктивный** – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);

- **частично-поисковый** – решение проблемных задач с помощью педагога;

- **поисковый** – самостоятельное решение проблем;

- **метод проблемного изложения** – постановка проблемы педагогом, решение её самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

- **метод проектов** – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

Приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели и составления программы и т.д.

Формы работы: лекция, беседа, демонстрация, практика, творческая работа, проектная деятельность.

Организация занятий. На первом этапе изучаются характеристики робототехнического общеобразовательного набора «Клик», приобретается необходимый опыт использования его комплектующих, обозначается тема, цели и задачи проекта, разрабатываются маршруты движения. На компьютере посредством среды программирования создается программа управления моделью. На заключительном этапе модель поведения манипулятора испытывается и, при необходимости, дорабатывается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, рекомендованный педагогам:

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
3. Книга для учителя по работе с конструктором ПервоРобот LEGO ® WeDo™ (LEGO Education WeDo).
4. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
6. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.,2012;
7. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебнометодическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
8. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001г.

Список литературы, рекомендованной обучающимся и родителям:

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Корякин А., Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3 Корякин А., Стольмакова Н., ДМК Пресс, 2020

3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195