

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «РАДУГА»
НИЖНЕКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
МБУ ДО «ЦДТ «Радуга» НМР РТ
Протокол № 4
от «29» августа 2024 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБУ ДО «ЦДТ «Радуга» НМР РТ
Г.Р. Батталова
Приказ № 94
от «29» августа 2024 года



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 12-16 лет
Срок реализации: 1 год (144 часа)

Автор - составитель:
Перов Сергей Николаевич,
педагог дополнительного образования

КАМСКИЕ ПОЛЯНЫ 2024

Информационная карта образовательной программы

1.	Учреждение	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества «Радуга» Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан
2.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»
3.	Направленность программы	техническая
4.	Сведения о разработчиках	Перов Сергей Николаевич, педагог дополнительного образования, учитель информатики
5	Сведения о программе:	
5.1	Срок реализации	1 год
5.2	Возраст обучающихся	12 -16 лет
5.3	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая одноуровневая
5.4	Цель программы	Развитие исследовательских, инженерных и проектных компетенций обучающихся через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.
5.5	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	Базовый уровень. Обучающиеся пополняют базу знаний в области LEGO – конструирования и робототехники.
6	Формы и методы образовательной деятельности	Словесные: рассказ, беседа, диалог, консультация, лекция. Практико-ориентированной деятельности: составление докладов, рефератов. Наблюдения: проведение замеров. Исследовательские: эксперименты. Проблемного обучения: эвристическая беседа, создание проблемных ситуаций. Проектные и проектно-конструкторские: разработка проектов, создание моделей, конструкций, создание творческих работ. Наглядные: картинки, рисунки, плакаты; таблицы, схемы, чертежи, графики; демонстрационные материалы: модели, приборы.

7	Формы мониторинга результативности	- <i>промежуточная аттестация</i> : зачет, основы программирования; - <i>аттестация по завершении освоения программы</i> : создание и защита проекта.
8	Результативность реализации программы	Закрепление знаний об основах LEGO – конструирования и робототехники. По окончании курса обучения по программе у обучающегося будут сформированы: специальные компетентности в области технического конструирования; логическое и техническое мышление; умения читать схемы и чертежи.
9	Дата утверждения и последней корректировки программы	« ____ » _____ 2024 года
10.	Рецензенты	<ul style="list-style-type: none"> • Методист высшей категории МБУДО «ДТДиМ им.И.Х.Садыкова» НМР РТ Шернина Наталья Николаевна • Методист высшей категории МБУ ДО «ЦДТ «Радуга» НМР РТ Сорокин Алексей Витальевич

Оглавление

<i>№</i>		<i>страница</i>
<i>1.</i>	<i>Пояснительная записка</i>	<i>5</i>
<i>2.</i>	<i>Учебный (тематический) план</i>	<i>9</i>
<i>3.</i>	<i>Содержание программы</i>	<i>10</i>
<i>4.</i>	<i>Планируемые результаты освоения программы</i>	<i>12</i>
<i>5.</i>	<i>Организационно-педагогические условия реализации программы</i>	<i>13</i>
<i>6.</i>	<i>Формы аттестации и контроля</i>	<i>13</i>
<i>7.</i>	<i>Оценочные материалы</i>	<i>14</i>
<i>8.</i>	<i>Методические материалы</i>	<i>15</i>
<i>9.</i>	<i>Список литературы</i>	<i>16</i>
	<i>Приложение №1. Календарный учебный график</i>	<i>17</i>
	<i>Приложение №2.</i>	<i>23</i>

Пояснительная записка

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет *техническую* направленность, профиль программы робототехника.

Нормативно-правовое обеспечение программы.

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р;
4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10;
5. Приказ Минпроса России от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
6. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. №189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.12.2022 г.)
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28;
9. Методические рекомендации по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ в новой редакции. / Сост. А.М.Зиновьев, Ю.Ю. Владимирова, Э.Г. Демина - Казань: РЦВР, 2023;
10. Устав Муниципального бюджетного учреждения «Центр детского творчества «Радуга» НМР РТ.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Актуальность программы.

Сегодня как никогда актуальны вопросы создания суперкомпьютеров, развития искусственного интеллекта, поэтому перед системой российского образования стоит задача: «Подготовка инженеров – творцов, которые могли бы изобретать и внедрять новые технологии». Поэтому те дети, которые будут увлекаться робототехникой и

конструированием сейчас – это будущие инженеры – инноваторы, которые будут востребованы не только на российском, но и на международном рынке.

Актуальность LEGO – конструирования и робототехники значимы для современного общества, так как являются великолепным средством для интеллектуального развития обучающихся.

Такая стратегия обучения легко реализуется в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для учащихся и четко сформулированную образовательную концепцию.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют обучающимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, обучающиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Отличительные особенности программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» реализуется на базе МБОУ «Шереметьевская СОШ» НМР РТ. Начало реализации - сентябрь 2018 года.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Mindstorms EV3, как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Цель программы:

Развитие исследовательских, инженерных и проектных компетенций обучающихся через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

Задачи программы:

Обучающие:

- усвоение знаний в области робототехники;
- формирование профессиональной компетентности;
- формирование технологических навыков конструирования;

- ознакомление с технологиями изготовления технических объектов, со специальными приёмами;
- совершенствование коммуникативной компетентности.

Воспитательные:

- воспитывать гражданские качества личности, патриотизм;
- воспитывать доброжелательное отношение к окружающим;
- воспитывать потребность в самоорганизации: аккуратность;
- воспитывать трудолюбие, основы самоконтроля, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца;
- формирование ценностных ориентаций через интерес к робототехнике;
- воспитание творческого подхода при получении новых знаний.

Развивающие:

- развивать логическое и техническое мышление обучающихся;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать любознательность и интерес к решению творческих и изобретательских задач по проектированию, изготовлению изделий из металла;
- расширение ассоциативных возможностей мышления;
- развивать организаторскую компетентность;
- развивать познавательную компетентность;

Адресат программы.

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 12 до 16 лет, желающих развить конструкторское мышление, фантазию, изучить принципы работы механизмов.

Объем программы.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы – 144 часа.

Формы организации образовательного процесса.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Виды учебной деятельности:

- теоретические: лекции, беседы, опрос
- практические: занятие-практикум; занятие с творческим заданием;
- занятие – мастерская;
- занятие – соревнование;
- выставка.

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

Виды учебной деятельности:

- Образовательно-исследовательская деятельность, при которой процесс получения информации (программного материала) добывается обучающимися самостоятельно при помощи педагога;
- Информационная деятельность – организация и проведение мероприятий с целью обозначения проблемы, распространение полученной информации, формирование общественного мнения;
- Творческая деятельность – участие в научно-технических мероприятиях.

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучающихся;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал.

Теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);

- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучающихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- педагог отдает учащимся, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме;
- далее учащимся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Виды аттестации обучающихся:

- промежуточная;
- аттестация по завершении освоения программы.

Формы подведения итогов реализации программы:

Промежуточная аттестация проводится в середине учебного года, в декабре месяце в форме зачета на понимание основ программирования.

Аттестация по завершении освоения программы проводится в конце учебного года, в мае месяце. Форма: создание и защита проекта.

Срок освоения программы

Программа рассчитана на 9 месяцев обучения, 36 учебных недель.

Режим занятий

Согласно требованиям СП 2.4. 3648-20 (п. 2.10.2, 2.10.3, 3.6.2), продолжительность одного академического часа - 40 минут.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Учебный (тематический) план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы организации занятий	Формы контроля
1	Введение в робототехнику	10	4	6	Лекции, практикум	Опрос, Зачет, текущий контроль
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	20	10	10	Лекции, практикум	Зачет, контроль, коррекция, анализ, текущий контроль
3	Датчики LEGO и их параметры.	22	10	12	Лекции, практикум	Опрос, контроль, коррекция, текущий контроль,
4	Основы программирования и компьютерной логики	34	2	32	Лекции, практикум, тестирование	Проект, контроль, коррекция, анализ, текущий контроль, промежуточная аттестация
5	Практикум по сборке роботизированных систем	28	2	26	Защита проекта, практикум	Проект, контроль, коррекция, анализ, текущий контроль
6	Творческие проектные работы и соревнования	30		30	Консультация по защите проекта. Защита проекта, соревнования	Соревнования моделей роботов. контроль, коррекция Презентация групповых проектов, текущий контроль. Аттестация по завершении освоения программы
ВСЕГО		144	28	116		

Содержание программы

1. Введение в робототехнику (10 ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO.

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (20 ч)

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (22 ч)

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».

4. Основы программирования и компьютерной логики (34 ч)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Зачет на понимание основ программирования. Промежуточная аттестация.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

5. Практикум по сборке роботизированных систем (28 ч)

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

6. Творческие проектные работы и соревнования (30 ч)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

Создание и защита проектов. Аттестация по завершении освоения программы

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области легио-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств легио-конструирования и робототехники.

Метапредметные результаты:

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты:

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;
- готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- готовность и способность создания новых моделей, систем;
- способность создания практически значимых объектов;
- способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Для реализации программы «Робототехника» используется кабинет информатики, расположенный на базе МБОУ «Шереметьевская СОШ» НМР РТ.

Учебное помещение соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

В учебном кабинете в наличии:

- классная доска;
- столы и стулья для учащихся и педагога;
- шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов.

Для проведения занятий имеются следующие технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- компьютер.

Информационное обеспечение:

- аудио-, видео-, фото источники;
- интернет – источники;
- программы.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms ev3. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования Перво Робот ev3. Конструктор LEGO Mindstorms, в количестве 2 шт, позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления.

Формы аттестации / контроля.

Педагогический контроль включает в себя комплекс методик направленных на определение уровня усвоения программного материала, степень сформированности знаний, умений и навыков.

Применяемые методы педагогического контроля и наблюдения, позволяют контролировать и корректировать работу программы на всём протяжении ее реализации, что позволяет строить для каждого ребенка его индивидуальный путь развития. На основе полученной информации педагог вносит соответствующие коррективы в учебный процесс.

Текущий контроль: оценка усвоения изучаемого материала происходит после изучения каждой из тем разделов в течение всего учебного года. Формы контроля

- Проверочные работы;
- Творческие проекты;
- Соревнования.

При выполнении творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 обучающихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Одной из форм текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи;
- определение путей решения технической задачи.

Также, текущий контроль включает в себя отслеживание результатов участия в различных конкурсах муниципального и республиканского уровней.

Промежуточная аттестация проводится в середине учебного года, в декабре месяце. Для оценки уровня знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися проводится зачёт на понимание основ программирования.

Аттестация по завершении обучения по программе проводится в конце учебного года, в мае месяце в форме презентации и защиты проекта «Мой уникальный робот». Обучающиеся объединяются в малые группы, состоящие из 2-3 обучающихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора. Пред аттестационные занятия используются обучающимися для подготовки робота, формирования презентации и текста презентации. Обучающиеся получают консультации по созданию алгоритмов работы роботов и созданию презентаций.

Оценочные материалы.

Индивидуальная карта проектной деятельности

Обучающийся _____

Тема проекта: _____

№ п/п	Формируемые умения	Баллы
1	Формулирование вопросов	
2	Анализ задания	
3	Определение логики выполнения проекта	
4	Планирование выполнения проекта	
	Контроль выполнения проекта	
	Корректировка выполнения проекта	
5	Планирование действий	
	Прогнозирование результатов собственной проектной деятельности	
6	Построение алгоритма поиска необходимой информации	
7	Поиск информации	
	Анализ и отбор информации	
	Использование информации	
8	Работа с информацией (осуществление передачи, хранения, обработки)	
9	Использование знаково-символических средств (модели, таблицы, схемы)	
10	Поиск и исправление ошибок в проектной деятельности	
11	Организация своей деятельности	
12	Коммуникативная деятельность	
13	Исследование материальных и информационных объектов	
14	Проектирование, создание и обработка электронных информационных объектов	
15	Обобщение (осознание, структурирование и формулирование) того нового, что открыто и усвоено в ходе проектной деятельности	
16	Осуществление объективного самоконтроля и оценки собственной деятельности и деятельности своих товарищей	

ПРИМЕЧАНИЕ. Лист индивидуальных достижений вкладывается в портфолио обучающегося. При оценивании деятельности обучающегося используется количественный балл («3», «2» и «1»), затем выводится средний балл:

- 3 балла — высокий уровень развития данного параметра;
- 2 балла — средний уровень развития данного параметра;
- 0 баллов — низкий (или отсутствует) уровень развития данного параметра.

Карточки с заданиями *Приложение №2*.

Задания включают в себя программирование роботов обучающимися, описание принципов работы моделей, описание составных частей робота.

Какие задачи решают карточки – задания?

В первую очередь создают для ребят ситуацию успеха. Вероятность самостоятельно запрограммировать робота с карточкой – заданием и справочником выше, чем без него.

Во – вторых, карточки – задания позволяют давать детям разноуровневые задания. Т.е. у каждого ребенка будет задание той сложности, которая ему необходима.

В третьих, Вы равномерно распределяете учебную нагрузку. Каким бы быстрым не оказался ребенок, как бы шустро он не запрограммировал на уроке, Вы всегда найдете, чем его занять. Т.к. выполнение заданий в карточке требует не 5 минут.

В четвертых, карточки – задания позволяют детям лучше усваивать материал. Это связано с тем, что карточки – задания вынуждают ребенка фиксировать полученную на занятии информацию. В последующих занятиях, он сможет взять карточки – задания с прошедших занятий, и вспомнить материал.

Критерии и показатели оценки знаний воспитанников.

Прямые:

- теоретический уровень знаний;
- степень овладения способами программирования роботов;
- применение полученных знаний на практике;
- соблюдение технических и технологических требований;
- качество создания программ для роботов;
- изготовление изделия в установленные нормы времени;
- соблюдение правил техники безопасности, пожарной и электробезопасности, производственной санитарии и охраны среды.

Косвенные:

- желание активизировать мыслительную деятельность;
- познавательная активность и творческий подход;
- самостоятельность;
- партнёрские отношения при совместной работе.

Методические материалы

- планы-конспекты занятий;
- методические сборники и литература по данному направлению;
- методические разработки;
- схемы и таблицы для учебных занятий;
- презентации;
- видео уроки;
- нормативные документы по направлению.

Список литературы

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
8. Материалы сайтов
<http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Раздел/тема	Кол час	Место проведения	Формы контроля
Тема 1. Введение в робототехнику - 10 часов								
1.				Лекция	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.	2	КИ	Компьютерный тест
2.				Лекция	Правила работы с конструктором LEGO	2	КИ	Зачет по правилам работы с конструктором LEGO
3.				Практикум	Управление роботами. Методы общения с роботом.	2	КИ	Индивидуальный, фронтальный опрос
4.				Практикум ПР	Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV	2	КИ	контроль, коррекция, анализ
5.				Практикум ПР	Языки программирования	2	КИ	Проект, анализ. Текущий контроль
Тема 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU - 20 часов.								
6.				Лекция	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	2	КИ	Зачет по правилам техники безопасности
7.				Лекция	Основные механические детали конструктора и их назначение.	2	КИ	Зачет
8.				Лекция	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.	2	КИ	Компьютерный тест
9.				Практикум ПР	Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	2	КИ	контроль, коррекция, анализ
10.				Лекция	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.	2	КИ	КТ, контроль,
11.				Лекция	Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	2	КИ	Опрос, КТ

12.				Практикум, ПР	Сборка модели робота по инструкции.	2	КИ	контроль, коррекция, анализ
13.				Практикум ПР	Сборка модели робота по инструкции.	2	КИ	контроль, коррекция, анализ
14.				Практикум ПР	Программирование движения вперед по прямой траектории.	2	КИ	контроль, коррекция, анализ
15.				Практикум ПР	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	2	КИ	Проект, анализ. Текущий контроль
Тема 3. Датчики LEGO и их параметры – 22 часа.								
16.				Лекция	Датчик касания. Устройство датчика.	2	КИ	КТ
17.				Практикум	Решение задач на движение с использованием датчика касания.	2	КИ	Проект, контроль, коррекция, анализ
18.				Лекция	Датчик цвета, режимы работы датчика.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия, анализ
19.				Практикум	Решение задач на движение с использованием датчика	2	КИ	
20.				Лекция	Ультразвуковой датчик.	2	КИ	Индивидуальный,
21.				Практикум	Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	2	КИ	собранная модель, выполняющая предполагаемые действия, анализ, коррекция
22.				Лекция	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик,	2	КИ	КТ
23.				Практикум	Датчики Режим приближения, режим маяка.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.

24.				Практикум	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
25.				Лекция	Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	2	КИ	КТ
26.				Контроль	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».	2	КИ	Проверочная работа № 1. Текущий контроль
Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики – 34 часа.								
27.				Лекция	Среда программирования модуля. Создание программы.	2	КИ	КТ
28.				Практикум ПР	Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	2	КИ	контроль, коррекция, анализ
29.				Практикум	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
30.				Практикум	Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	2	КИ	
31.				Практикум	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно Свойства и структура проекта.	2	КИ	КТ, анализ
32.				Практикум ПР	Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	2	КИ	Оценивание решения задач, анализ
33.				ПР Зачет	Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств. Зачет на понимание основ программирования	2	КИ	<i>Промежуточная аттестация</i>
34.				Практикум	Редактор контента Инструменты Устранение неполадок. Перезапуск модуля	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия

35.				Практикум	Решение задач на движение по кривой. Независимое правление моторами.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
36.				Практикум	Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	2	КИ	
37.				Практикум	Использование нижнего датчика освещенности.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
38.				Практикум	Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	2	КИ	
39.				Практикум	Решение задач на движение вдоль линии.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
40.				Практикум	Калибровка датчика освещенности.	2	КИ	
41.				Практикум ПР	Программирование модулей.	2	КИ	контроль, коррекция, анализ
42.				Практикум ПР	Решение задач на прохождение по полю из клеток	2	КИ	контроль, коррекция, анализ
43.				Соревнование	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	2	КИ	Соревнование роботов. Текущий контроль
Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем – 28 часов.								
44.				Практикум	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.	2	КИ	Опрос, наблюдение, выполнение заданий, контроль, коррекция выполненных работ, анализ выполненных работ
45.				Практикум	Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	2	КИ	
46.				Практикум	Измерение расстояний до объектов.	2	КИ	Опрос, наблюдение, выполнение заданий, контроль, коррекция выполненных работ, анализ выполненных работ
47.				Практикум	Сканирование местности.	2	КИ	
48.				Практикум	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов.	2	КИ	Опрос, наблюдение, выполнение заданий, контроль, коррекция выполненных работ, анализ выполненных работ
49.				Практикум	Скорость вращения сервомотора. Мощность.	2	КИ	

50.				Практикум	Управление роботом с помощью внешних воздействий.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
51.				Практикум	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
52.				Практикум	Движение по замкнутой траектории.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
53.				Практикум	Решение задач на криволинейное движение.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
54.				Практикум	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
55.				Практикум	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
56.				Практикум	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
57.				Зачет	Зачет по теме «Виды движений роботов»	2	КИ	Зачет. Текущий контроль
Тема 6. Творческие проектные работы и соревнования – 28 часов.								
58.				Практикум	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.	2	КИ	План работы над проектом
59.				Практикум	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований	2	КИ	План работы над проектом

60.				Практикум	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований	2	КИ	Зачет
61.				Практикум	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
62.				Практикум	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований	2	КИ	
63.				Соревнование	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	2	КИ	
64.				Практикум	Конструирование собственной модели робота	2	КИ	Проект - индивидуальная, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия, контроль, коррекция, анализ
65.				Практикум	Конструирование собственной модели робота	2	КИ	
66.				Практикум	Конструирование собственной модели робота	2	КИ	
67.				Практикум	Конструирование собственной модели робота	2	КИ	
68.				Практикум	Конструирование собственной модели робота	2	КИ	
69.				Практикум	Программирование и испытание собственной модели робота.	2	КИ	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
70.				консультация	Подготовка проекта «Мой уникальный робот» к презентации и защите	2	АЗ	Контроль коррекция
71.				Защита проекта	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	2	АЗ	Аттестация по завершении освоения программы
72.					Выставка для родительской общественности	2	СДК	Презентация Своих моделей

ПР-практическая работа
 КТ-компьютерный тест
 КИ-кабинет информатики
 АЗ-актовый зал
 СДК-сельский дом культуры

Карточки с заданиями**КАРТОЧКА 1. Эта карточка состоит из 3 заданий.****1 задание. Запрограммируй робота.**

В этом задании ребенок переносит программу из карточки – задания в ПО Lego EV3. Это задание позволит ребенку не просто перенести программу в компьютер и поиграть с моделью, а заставит ребенка осмыслить программу.

2 задание. Опиши или нарисуй принцип работы модели.

Здесь необходимо описать или зарисовать, как работает модель. Важным является не конечный результат, а мозговая деятельность ребенка. Если есть несколько каракулей, и он по ним объясняет, как работает модель, то он молодец. Значит, ребенок зафиксировал для себя и понял, как работает модель.

3 задание. Подпиши составные части модели.

Это задание выполняем с помощью справочника. Ищем в нем название частей модели и подписываем. Это задание помогает ребенку запоминать названия основных узлов робота. Так же, разумно подписывать не только узлы из справочника, а так же и функции частей робота. Так ребенок будет акцентировать внимание на функциях узлов.

КАРТОЧКА 2.**1 задание. Запрограммируй робота.**

В этом задании ребенок переносит программу из карточки – задания в ПО Lego EV3. Но здесь, в отличие от обычной карточки – задания, детям не дается готовая программа. Здесь есть лишь «подсказка». Если точнее, то здесь представлена блок – схема программы. Для удобства выполнения этого задания, для детей сделан справочник. В нем представлены образцы часто используемых программ.

2 задание. Опиши или нарисуй принцип работы модели.

Здесь необходимо описать или зарисовать, как работает модель. Важным является не конечный результат, а мозговая деятельность ребенка. Если есть несколько каракулей, и он по ним объясняет, как работает модель, то он молодец. Значит, ребенок зафиксировал для себя и понял, как работает модель.

3 задание. Подпиши составные части модели.

Это задание выполняем с помощью справочника. Ищем в нем название частей модели и подписываем. Это задание помогает ребенку запоминать названия основных узлов робота. Так же, разумно подписывать не только узлы из справочника, а так же и функции частей робота. Так ребенок будет акцентировать внимание на функциях узлов.