

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ГОРОДА НОВЫЙ УРЕНГОЙ**

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
Дом детского творчества
(МБОУ ДО ДДТ)**

УТВЕРЖДЕНА
на заседании педагогического совета
протокол №4 от 29.05.2020 г.
Директор МБОУ ДО
Дома детского творчества



_____ П.М. Шумова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст учащихся: 11 - 15 лет
Срок реализации: 3 года
Составитель программы: Учнина Н.В.,
педагог дополнительного образования

Новый Уренгой
2020 год

Пояснительная записка

Модифицированная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ – приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242.

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации является одним из приоритетов государственной политики. И в ближайшие 10-15 лет в первую очередь следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты, отвечающие Большим вызовам, и создавать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Благодаря образовательному конструктору Lego Mindstorms EV3 ученик младшего школьного возраста в игровой форме сможет легко решить реальные экономические, социальные и бизнес-ситуации задачи.

Отвечая большим вызовам научно-технологического развития Российской Федерации данная программа направлена на выявление талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки,

технологий и инноваций, обеспечив тем самым развитие интеллектуального потенциала страны.

Направленность программы – техническая.

Уровень программы – общекультурный (базовый) – предполагает обеспечение прав ребенка на развитие, личностное самоопределение и самореализацию; обеспечение адаптации к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности; выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности.

Новизна программы - в изменении подхода к обучению, а именно: внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта обучающихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих обучающихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы, предусматривает разнообразные задания по развитию технических творческих способностей обучающихся.

Актуальность программы. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности. Механика является древнейшей естественной наукой основополагающей научно-технический прогресс, а современная робототехника - одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Программа «Робототехника» способствует формированию устойчивых конструкторско-технологических знаний, умений и навыков обучающихся, стимулирует развитие самостоятельности, стремление к поиску оптимальных решений и возникающих проблем. Юные исследователи смогут войти в занимательный мир роботов, погрузиться в интереснейшую среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Как известно, в обществе менее 1% людей способны к техническому творчеству, но именно они определяют будущее страны. Задача программы «Робототехника» - выявить этих людей и помочь им развить свои способности в области конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.

Деятельность направления «Робототехника» строится на основе конструирования с помощью Lego MindStorms EV3. Это особая серия конструкторов, обладающих практически неограниченными возможностями. С помощью программного блока и различных датчиков обучающийся может создать настоящего Lego-робота, способного выполнять любые действия.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Распределение времени по разделам является примерным, педагогу предоставлено право в пределах одного года обучения варьировать по своему усмотрению, а также обоснованно изменять последовательность изучения вопросов в пределах учебной темы (изменениям может подвергаться перечень моделирования, однако ключевые знания, умения, навыки, приемы сильного мышления и законы относятся к обязательным элементам программы).

Отличительные особенности программы: за последнее время прослеживается замкнутость молодого поколения и большего ухода в виртуальный мир, клиповость мышления. Данная программа способствует развитию 4к-компетенций детей (коммуникация, креативность, командное решение проектных задач, критическое мышление), и тем самым отвечает потребностям общества и образовательным стандартам. В программе реализуется системный, комплексный, личностный, теоретический подход к развитию детей. Распределение программного материала соответствует возрастным и психофизиологическим особенностям детей. Для поддержания интереса учащихся, высокой их работоспособности на занятиях используются познавательно-дидактические игры, которые снимают усталость и дают возможность более эффективно усваивать учебный материал. В ходе занятий происходит овладение учащимися навыков начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучение понятий конструкции и ее основных свойств, навык взаимодействия в группе. Учащимся дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором Lego Mindstorms EV3, с принципами работы датчиков: касания, освещенности, расстояния, датчик гироскопа и др. Приобретают начальные знания в области физических явлений по основам конструирования и программирования.

Адресат программы – обучающиеся в возрасте от 11 до 15 лет.

Количество обучающихся в группе:

1 год обучения – 12-14 человек;

2 год обучения – 10 -12 человек;

3 год обучения – 8-10 человек.

Объем и срок освоения программы: срок реализации программы «Робототехника» 3 года.

Общее количество учебных часов на весь период обучения – 612 часов.

Общее количество учебных часов в год – 204 часа (6 часов в неделю).

Форма обучения – очная.

Особенности организации образовательного процесса – учебные занятия проводятся с учащимися одного возраста, сформированными в группы. Состав группы постоянный.

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю, по 2 академических часа. Продолжительность занятия 40 минут, между занятиями 10-минутные перерывы.

Цель программы: способствовать развитию первоначальных конструкторско-технологических знаний, умений и навыков в процессе изготовления различных технических объектов и формированию профессионального самоопределения детей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Личностные:

- Формирование у обучающихся позитивные жизненные ориентиры и планы;
- Усвоение социальных норм, нравственное развитие;
- Воспитание умения взаимодействовать в коллективе с другими детьми.
- Воспитание уважения к чужому мнению;
- Развитие аккуратности, усидчивости учащихся.

Предметные:

- Освоение знаний о робототехнике, изучение ее истории;
- Формирование первоначальных знаний по устройству робототехнических устройств;
- Обучение необходимым знаниям анализа, алгоритмики, конструирования, моделирования и программирования;
- Ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Метапредметные:

- Ознакомление с информационно-коммуникационными технологиями получения и обработки информации (ключевые компетенции);
- Развитие психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Учебный план

№ п/п	Год обучения	Кол-во часов в неделю	Количество часов			Количество обучающихся в группах	Возраст обучающихся
			Всего	Теория	Практика		
1	1	6	204	49	155	12-14	11-12
2	2	6	204	44	160	10-12	12-13
3	3	6	204	60	144	8-10	14-15

Учебно-тематический план занятий первого года обучения

№	Тема занятия	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
Раздел 1. Введение						
1.1	Введение. Инструктаж по ТБ. Применение роботов в современном мире	2	2	-	Беседа	Опрос
Раздел 2. Изучение состава конструктора Lego MindStorms NXT/EV3						
2.1	Названия и назначение деталей. Создание первого проекта	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
2.2	Способы крепления деталей. Первая игра: фантастическое животное	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
2.3	Высокая башня	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
2.4	Механический манипулятор	2	-	2	Конструирование по собственному замыслу	Практическая работа
Раздел 3. Механическая передача. Двигатель						
3.1	Механическая передача. Виды механических передач	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
3.2	Электродвигатель. Типы вращения электродвигателя	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
3.3	Способы и правила подключения электродвигателей к контроллеру. Способы крепления двигателя на модель	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
3.4	Использование двигателя в качестве элемента рамы. Программирование двигателя	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
3.5	Разработка «тележки» с одним двигателем по инструкции	2	-	2	Конструирование по заданным условиям	Наблюдение
3.6	Программирование двигателя по заданным условиям	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
Раздел 4. Механическая передача. Шестерни						
4.1	Игрушка-юла. Волчок. Передача движения с использованием шестерни	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
4.2	Зубчатые передачи под углом 90°. Червячная передача. Применение червячной передачи в механизмах.	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
4.3	Применение зубчатой и ременной передачи. Детская площадка	2	-	2	Конструирование по собственному замыслу	Наблюдение
4.4	Разработка модели «Железнодорожный»	2	-	2	Конструирование по собственному замыслу	Наблюдение

	шлагбаум»				замыслу	
4.5	Редуктор. Назначение, разновидности	2	1	1	Конструирование по собственному замыслу	Наблюдение
4.6	Разработка модели «Редуктор»	2	-	2	Конструирование по собственному замыслу	Наблюдение
4.7	Разработка модели «Лебедка»	2	-	2	Конструирование по собственному замыслу	Наблюдение
4.8	Конкурс на оригинальную модель с использованием шестерни	2	-	2	Творческая работа	Защита творческого проекта
Раздел 5. Датчики						
5.1	Виды датчиков. Датчик касания: назначение, способы крепления	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
5.2	Виды датчиков. Датчик освещения: назначение, способы крепления	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
5.3	Виды датчиков. Датчик звука: назначение, способы крепления	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
5.4	Виды датчиков. Датчик расстояния: назначение, способы крепления	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
5.5	Виды датчиков. Датчик гироскоп: назначение, способы крепления	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
5.6	Движение по линии. Создание модели робота по схеме для работы с датчиком освещения	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.7	Создание модели, реагирующей на звук	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.8	Модель робота, находящая препятствия	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
Раздел 6. Тележки						
6.1	Тележки. Одномоторные и двухмоторные тележки	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
6.2	Полноприводная тележка	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
6.3	Тележки с автономным управлением	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
6.4	Тележка с изменением передаточного отношения	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
6.5	Робот – тягач	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
6.6	Разработка модели «тележки» с двумя двигателями на трех точках опоры	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение

Раздел 7. Программное обеспечение NXT/EV3						
7.1	Знакомство с алгоритмами. Линейный алгоритм	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.2	Знакомство с алгоритмами. Ветвление	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.3	Знакомство с алгоритмами. Циклы	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.4	Переменные	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.5	Знакомство со средой программирования. Создание первого проекта	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.6	Программирование движения вперед, назад, ускорение движения	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.7	Программирование поворота, разворота, движение по квадрату	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.8	Воспроизведение звука, программирование дисплея	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.9	Программирование воспроизведения действия. Парковка	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.10	Программирование датчика освещенности, обнаружение темной линии, движение по темной линии	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.11	Программирование датчика касания	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
7.12	Программирование совместной работы двух датчиков	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Практическая работа
7.13	Трехколесный движущийся робот – TriBot	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
7.14	Робоподобная рука – RoboArm	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
7.15	Робот Spike	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
7.16	Alpha Rex	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
7.17	Разработка программы движения по прямой, с препятствиями 2-моторной тележки с использованием 4-х датчиков	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
7.18	Соревнования «Спидвей» – проезд на скорость по прямой с препятствиями и поворотами	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
Раздел 8. Правила соревнований						

8.1	Соревнования «Сумо». Правила	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
8.2	Соревнования «Сумо». Элементы заданий	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
8.3	Соревнования «Кегельринг». Правила	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
8.4	Соревнования «Кегельринг». Элементы заданий	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
8.5	Соревнования «Траектория». Правила	2	1	1	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
8.6	Соревнования «Траектория». Элементы заданий	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
Раздел 9. Работа над проектом						
9.1	Работа над проектом по созданию робота из деталей конструктора по разработанной схеме	4	1	3	Конструирование по заданным условиям	Наблюдение
9.2	Скоростной робот – «Спринт»	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
9.3	Робот, способный найти выход из лабиринта – «Лабиринт»	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
9.4	Испытания, отладка программы	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
9.5	Управление без обратной связи. Движение в течение заданного времени вперед и назад	2	1	1	Практическая работа	Практическая работа
9.6	Управление без обратной связи. Повороты.	2	1	1	Практическая работа	Практическая работа
9.7	Управление без обратной связи. Движение по квадрату	2	1	1	Практическая работа	Практическая работа
9.8	Управление с обратной связью.	2	1	1	Практическая работа	Практическая работа
9.9	Управление с обратной связью. Точные перемещения	2	1	1	Практическая работа	Практическая работа
9.10	Изготовление модели робота по собственному замыслу для участия в соревнованиях	8	1	7	Конструирование по собственному замыслу	Практическая работа
9.11	Соревнования «Спринт»	2	-	2	Соревнование	Наблюдение
9.12	Соревнования «Лабиринт»	2	-	2	Соревнование	Наблюдение
Раздел 10. Задачи для робота						
10.1	Кегельринг. Танец в круге	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
10.2	Кегельринг. Не упасть со стола	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.3	Кегельринг. Вытолкнуть все банки	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.4	Кегельринг. Не делать лишних движений	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.5	Кегельринг. Движение по спирали	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.6	Движение вдоль линии. Один	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение

	датчик				работа	
10.7	Движение вдоль линии. Два датчика	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.8	Движение вдоль линии. Слалом	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.9	Движение вдоль линии. Инверсная линия	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.10	Путешествие по комнате. Маленький исследователь	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
10.11	Путешествие по комнате. Защита от застреваний	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.12	Путешествие по комнате. Дополнительный датчик	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.13	Объезд предметов. Новая конструкция	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
10.14	Объезд предметов. Поворот за угол	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.15	Объезд предметов. Фильтрация данных	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.16	Роботы – барабанщики. Калибровка и удар	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
10.17	Роботы – барабанщики. Управление с помощью датчика	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.18	Роботы – барабанщики. Создаем свой ритм	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.19	Роботы – барабанщики. Барабанщик с двумя палочками	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.20	Роботы – барабанщики. Барабанщик на П-регуляторе	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.21	Роботы – манипуляторы. Стрела манипулятора	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.22	Роботы – манипуляторы. Манипулятор с захватом	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.23	Роботы – манипуляторы. Три степени свободы	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
10.24	Шестиногий робот	4	1	3	Практическая работа	Наблюдение
10.25	Творческая модель робота	4	-	4	Творческая работа	Защита творческой модели
Раздел 11. Заключение						
11.1	Подведение итогов работы объединения	2	1	1	Беседа, практическая работа	Опрос
11.2	Резерв	2	-	2		
ИТОГО		204	49	155		

Содержание программы «Робототехника» первого года обучения

I. Вводное занятие

Правила техники безопасности при работе с конструктором, при работе на компьютере.

История развития робототехники. Виды роботов.

Просмотр презентаций с готовыми образцами моделей роботов, видеотрегменты, показывающие роботов в действии.

II. Изучение состава конструктора «Lego Mindstorms EV3»

Краткие сведения об истории робототехники. Робототехника в промышленности, в науке, исследованиях.

Программирование как элемент управления роботом. Конструктор «Lego Mindstorms EV3» - основной инструмент в работе. Бережное отношение к материалам. Сохранность деталей конструктора. Сортировка деталей конструктора по назначению деталей. Способы крепления деталей. Различия принципов конструирования. Первые модели: фантастическая игрушка, устойчивая конструкция (башня), механический манипулятор.

Практическая работа: Закрепление за группой обучающихся конструктора. Подготовка конструктора к работе.

Творческая работа: Собрать из деталей конструктора: фантастическую игрушку, конструкцию башни, механический манипулятор «Хваталка».

Соревнование: «Чья игрушка интереснее?», «Чья модель выше?», «Чей манипулятор функциональнее?»

Самостоятельная работа: Изготовление модели игрушки по собственному замыслу.

Контрольный срез: Изготовление моделей башни или манипулятора по указанным требованиям.

Наблюдения и опыты: От чего зависит устойчивость и функциональность модели? Влияние веса деталей на устойчивость модели.

III. Механическая передача. Двигатель

Механическая передача – важнейшая часть робота. Виды механических передач. Электродвигатель – основной привод конструктора «Lego Mindstorms EV3». Направление вращения двигателя. Типы вращения. Способы и правила подключения электродвигателей к контроллеру. Способы крепления двигателя на модель. Использование двигателя в качестве элемента рамы. Программирование двигателя.

Практическая работа: Разработка «тележки» с одним двигателем. Программирование включения и выключения двигателя.

Самостоятельная работа: Разработка «тележки» с одним двигателем по инструкции.

Контрольный срез: Программирование двигателя по заданным условиям.

Наблюдения и опыты: Ознакомление с важнейшими свойствами приводов (обороты, мощность).

IV. Механическая передача. Шестерни

Игрушка – юла. Волчок. Передача движения с использованием шестерни. Использование шестерни для изменения вращения вала. Понятия: передаточное число, реверс. Редуктор. Назначение, разновидности.

Преобразование «мощности в скорость» и «скорости в мощность».

Система «полный привод».

Практическая работа: Разработка модели «Редуктор».

Самостоятельная работа: Разработка модели «Лебёдка».

Контрольный срез: Конкурс на оригинальную модель с использованием шестерни.

V. Датчики

Общие сведения о датчиках. Назначение. Крепление датчика.

Виды датчиков. Датчик касания. Его назначение. Способы крепления датчика. Датчик освещения: назначение, способ крепления датчика, рабочая область. Датчик звука (микрофон): назначение, способ крепления датчика, рабочая область. Датчик расстояния. Контроллер. Назначение, принцип действия, возможности.

Практическая работа: Создание стенда для демонстрации работы датчика касания. Создание робота по схеме для работы с датчиком освещения. Движение по линии. Создание модели реагирующей на звук. Модель робота, находящая препятствия. Использование датчика расстояния.

Контрольный срез: размещение датчиков на модели робота.

VI. Тележки

Тележки – разновидность роботов. Одномоторные и двухмоторные тележки. Использование 2-х двигателей. Задачи: плавный поворот, поворот на месте. Тележки с автономным управлением. Тележка с изменением передаточного отношения. Особенности конструкций.

Особенности программирования для 2-х двигателей.

Практическая работа: Собрать из деталей конструктора 2-моторную тележку.

Самостоятельная работа: Разработка модели «тележки» с двумя двигателями на трех точках опоры.

Контрольный срез: Программирование 2-х двигателей.

VII. Программное обеспечение NXT/EV3

Программное обеспечение. Зарубежные разработки. Среды программирования роботов на базе EV3. Язык программирования. Создание новой программы. Интерфейс EV3. Окно программы. Блоки: ветвления, циклы, переменные. Алгоритм создания новой программы.

Практическая работа: Изучение набора инструкций. Создание алгоритма на движение по прямой линии с использованием 4-х датчиков. Творческая задача: собрать из деталей конструктора 2-моторную тележку.

Самостоятельная работа: Разработка программы движения по прямой, с препятствиями 2-моторной тележки с использованием 4-х датчиков.

Контрольный срез: Соревнования «Спидвей» - проезд на скорость по прямой с препятствиями и поворотами.

VIII. Правила соревнований

Условия и требования к участникам соревнований. Правила соревнований. Основные разделы: условия состязания, ринг, кегли, робот, игра, правила отбора победителя. Порядок организации, подготовки и проведения внутригрупповых соревнований. Типы и уровни соревнований и чемпионатов.

IX. Работа над проектом

Работа над проектом по созданию робота из деталей конструктора «Lego Mindstorms EV3» по разработанной схеме или собственному замыслу для участия в соревнованиях: «Спринт» - скоростной робот; «Лабиринт» - робот, способный найти выход из лабиринта.

Испытания, внесение, при необходимости, изменений в конструкцию, технологию, программирование.

Практическая работа: Разработка образца 4-колесной тележки с использованием одного микрокомпьютера, датчиков: касания, освещенности, света, ультразвукового, 2-х моторов.

Самостоятельная работа: Изготовление модели робота по собственному замыслу для участия в соревнованиях. В конструкции использовать один микрокомпьютер, количество датчиков не ограничено (датчик касания, датчик освещенности, датчик света, ультразвуковой датчик расстояния), максимум 2 мотора.

Контрольный срез: Соревнования «Спринт», «Лабиринт».

Конкурс на лучшую программу нахождения пути в лабиринте.

Наблюдения и опыты: Движение робота по полю. Анализ положительных и отрицательных сторон модели. Модернизация.

X. Заключительное занятие

Подведение итогов работы объединения. Перспектива последующей работы в объединении. Рекомендации по работе во время летних каникул.

Учебно-тематический план занятий второго года обучения

№	Тема занятия	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
Раздел 1. Введение						
1.1	Введение. Инструктаж по ТБ. Применение роботов в современном мире	2	1	1	Беседа	Опрос
Раздел 2. Сбор, изучение и обработка информации по заданной теме						
2.1	Сбор, изучение и обработка информации по теме: «Задачи для робота»	4	1	3	Беседа, самостоятельная работа	Наблюдение
2.2	Сбор, изучение и обработка информации по теме: «Интерфейс с NXT»	2	1	1	Беседа, самостоятельная работа	Наблюдение
2.3	Сбор, изучение и обработка информации по теме: «Команды»	4	1	3	Беседа, самостоятельная работа	Наблюдение
2.4	Сбор, изучение и обработка информации по теме: «Управляющие структуры»	4	1	3	Беседа, самостоятельная работа	Наблюдение
2.5	Подбор и изучение материала, подготовка доклада	4	-	4	Беседа, самостоятельная работа	Наблюдение
2.6	Защита докладов по теме	2	-	2	Презентация	Защита докладов
2.7	Экскурсия. Посещение библиотеки	2	-	2	Экскурсия	Наблюдение
Раздел 3. Графическая подготовка						
3.1	Техника черчения: чертежные инструменты, материалы и принадлежности. Назначение и правила пользования	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.2	Техническое рисование: рисунки плоских фигур и анализ геометрической формы предмета	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.3	Геометрические тела как элементы моделей и деталей машин	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.4	Деталь. Узел. Система. Линии чертежа, условное обозначение	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.5	Правила оформления чертежей. Документация	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.6	Составление простейших эскиза, чертежа детали и сооружения с применением условных обозначений	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.7	Сборка сооружения из деталей конструктора по данному заданию (чертежу)	4	-	4	Практическая работа	Наблюдение
3.8	Подготовка чертежа, эскиза простейшего сооружения и сборка модели	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
3.9	Защита творческой модели	2	-	2	Творческий	Защита

					проект	творческих проектов
Раздел 4. Конструкторский этап						
4.1	Основные приемы конструирования. Оригинальность конструкторского решения	4	1	3	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.2	Способы применения специальных элементов конструктора в творческих проектах	4	1	3	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.3	Художественное конструирование. Элементы, характерные показатели	4	1	3	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.4	Элементарные понятия о ритме, гармоничности цветовых сочетаний, равновесии	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.5	Особенности дизайна	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.6	История появления колеса, области применения	2	1	1	Беседа, практическая работа	Опрос
4.7	Модели велосипеда, транспортера	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
4.8	Виды механизмов	2	1	1	Беседа, практическая работа	Защита презентации
4.9	Три рода рычагов и их применение	4	1	3	Беседа, практическая работа	Опрос
4.10	Способы передачи вращательного движения	4	1	3	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.11	Преобразование типов движения и их использование	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.12	Модель «Рычажные весы»	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
4.13	Модель «Нефтяной насос»	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
4.14	Модель «Шлагбаум»	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
4.15	Модель «Часовой механизм»	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
4.16	Подготовка и сбор модели робота «3-х моторная тележка»	4	1	3	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.17.	Программирование модели по заданным условиям	4	1	3	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.18.	Соревнования «Траектория»	2	-	2	Соревнование	Наблюдение
Раздел 5. Технологический этап						
5.1	Особенности составления технологической схемы сборки модели	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
5.2	Конструктивные особенности различных моделей транспорта,	2	1	1	Конструирование	Наблюдение

	сооружений, механизмов					
5.3	Выбор масштаба моделирования	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
5.4	Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе	2	1	1	Беседа, практическая работа	Опрос
5.5	Способы и приемы соединения деталей	2	1	1	Беседа, практическая работа	Опрос
5.6	Комбинированные соединения	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
5.7	Рациональная последовательность операций по сборке деталей	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
5.8	Компоновочные схемы сборки моделей	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
5.9	Сборка рычагов и подвижных элементов	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.10	Сборка механизма поворота колес транспортного средства	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.11	Составление технологической карты модели «Подъемный кран»	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.12	Сборка и программирование модели «Подъемный кран»	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.13	Составление технологической карты и сборка творческой модели с использованием шестерни	4	-	4	Творческая работа	Наблюдение
5.14	Защита творческой модели с использованием шестерни	2	-	2	Творческая работа	Защита творческой модели
Раздел 6. Программирование в «Robolab»						
6.1	Знакомство с компьютерной программой «Robolab»	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
6.2	Творческая среда «Robolab», язык программирования	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
6.3	Размещение пиктограмм	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
6.4	Команды второго уровня	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
6.5	Команда «Жди пока»	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
6.6	Параметры. Соединение команд	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
6.7	Присоединение параметров	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
6.8	Индикаторы связи	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
6.9	Составление простейших программ	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
6.10	Готовые примеры программ	2	-	2	Беседа, практическая работа	Наблюдение
6.11	Взаимодействие с NXT/EV3	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
6.12	Функциональные возможности	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение

	«Robolab»				работа	
6.13	Продвинутое управление моторами	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
6.14	Подготовка программы выполнения команд	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
6.15	Разработка программы выполнения команд «Жди»	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
6.16	Разработка программы выполнения команд «Делай»	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
6.17	Подготовка модели робота по указанным требованиям	4	-	4	Конструирование по заданным условиям	Наблюдение
6.18	Защита модели робота по указанным требованиям	2	-	2	Творческая работа	Защита творческой модели
Раздел 7. Проектная деятельность						
7.1	Работа над проектом по созданию робота из деталей конструктора по схеме	4	1	3	Практическая работа	Наблюдение
7.2	Разработка конструкторско-технологической документации	4	1	3	Практическая работа	Наблюдение
7.3	Программирование модели	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
7.4	Отладка программы	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
7.5	Испытания, внесение изменений в конструкцию	4	1	3	Практическая работа	Практическая работа
7.6	Работа над проектом по созданию робота из деталей конструктора по собственному замыслу	6	1	5	Практическая работа	Наблюдение
7.7.	Программирование модели	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
7.8	Отладка программы	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
7.9	Изготовление модели по собственному замыслу для участия в соревнованиях «Сумо»	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
7.10	Программирование модели	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
7.11	Отладка программы	4	-	4	Практическая работа	Наблюдение
7.12	«Сумо» – борьба на ринге	2	1	1	Соревнование	Наблюдение
7.13	Конкурс на лучшую программу	2	1	1	Творческая работа	Защита творческой модели
Раздел 8. Заключение						
8.1	Подведение итогов работы объединения	2	1	1	Беседа	Опрос
8.2	Резерв	2	-	2		
ИТОГО		204	44	160		

Содержание программы «Робототехника» второго года обучения

I. Вводное занятие

Правила техники безопасности при работе с конструктором, при работе на компьютере.

Конструкторские и технологические этапы в робототехнике.

Показ видеоматериалов прошедших соревнований. Сравнительная характеристика: что общего и в чем разница?

II. Сбор, изучение и обработка информации по заданной теме

Работа с литературой, журналами, каталогами, Интернетом, видеотекой. Сбор, изучение и обработка информации по теме: «Задачи для робота». Экскурсии. Посещение библиотеки.

Практическая работа: Закрепление за группой обучающихся темы для самостоятельного изучения: «Интерфейс с NXT/EV3», «Команды», «Управляющие структуры». Сбор, изучение и обработка информации по выбранной теме.

Творческая задача: Используя интернет-ресурсы, библиотечный фонд подобрать материал, изучить, подготовить краткий доклад по закрепленной теме с использованием презентации.

Самостоятельная работа: Подбор и изучение материала. Подготовка доклада.

Контрольный срез: Доклад с презентацией по закрепленной теме.

Наблюдения и опыты: Сравнительный анализ наличия информации по вышеназванным темам в библиотеке, Интернете и др. источниках.

III. Графическая подготовка

Историческая справка. Техника черчения: чертежные инструменты, материалы и принадлежности, их назначение и правила пользования. Организация рабочего места. Техническое рисование: рисунки плоских фигур и анализ геометрической формы предмета. Геометрические тела как элементы моделей и деталей машин. Понятия: деталь, узел, система. Понятия эскиз, технический рисунок, чертеж, технологическая схема. Рисунки деталей машин. Линии чертежа, условное обозначение. Правила оформления чертежей. Документация.

Практическая работа: Составление простейших эскиза, чертежа детали и сооружения с применением условных обозначений.

Самостоятельная работа: Сборка сооружения из деталей конструктора по данному заданию (чертежу).

Контрольный срез: Подготовить чертеж, эскиз простейшего сооружения (здание, башня, мост и т.д.) и собрать.

IV. Конструкторский этап

Основные приемы конструирования. Оригинальность конструкторского решения. Способы применения специальных элементов конструктора в

творческих проектах. Дополнительные материалы (базовые детали, моторы, солнечные батареи, используемые в творческих проектах). Художественное конструирование. Элементы, характерные показатели. Элементарные понятия о ритме, гармоничности цветовых сочетаний, равновесии. Особенности дизайна.

История появления колеса, области применения. Модели велосипеда, транспортера. Виды механизмов. Три рода рычагов и их применение.

Способы передачи вращательного движения. Преобразование типов движения и их использование.

Практическая работа: Выполнить, используя подвижные элементы и балки модели рычажных весов, нефтяного насоса, шлагбаума, часового механизма.

Самостоятельная работа: Используя интернет-ресурсы подобрать и изготовить модель робота «3-х моторная тележка». В конструкции можно использовать только один микрокомпьютер, количество датчиков не ограничено (датчик касания, датчик освещенности, датчик света, ультразвуковой датчик расстояния), максимум 3 мотора.

Контрольный срез: Программирование модели по заданным условиям. Соревнования «Траектория» – движение робота по полю от стартовой точки по черной линии (не съезжая с нее) и возврат в ту же точку. Траектория включает несколько разветвлений.

Наблюдения и опыты: Ознакомление с важнейшими свойствами приводов (обороты, мощность).

V. Технологический этап

Особенности составления технологической схемы сборки модели.

Конструктивные особенности различных моделей транспорта, сооружений, механизмов. Методика выбора масштаба моделирования. Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе. Способы и приемы соединения деталей. Комбинированные соединения. Рациональная последовательность операций по сборке деталей. Обзор существующих компоновочных схем сборки моделей: автомобиля, архитектурного сооружения, механизма со специальными элементами конструктора.

Практическая работа: Организация рабочего места. Составление технологической карты. Выполнение запланированных технологических операций. Сборка из базовых и специальных элементов конструктора «Lego Mindstorms NXT/EV3»: рычагов и подвижных элементов, механизма поворота колес транспортного средства.

Самостоятельная работа: Составление технологической карты и сборка из базовых деталей конструктора «Lego Mindstorms NXT/EV3» модели подъемного крана.

Контрольный срез: Конкурс на оригинальную модель с использованием шестерни.

VI. Программирование в RoboLab

Знакомство с компьютерной программой RoboLab: творческая среда RoboLab. Язык программирования, размещение пиктограмм. Команды второго уровня. Команда «жди пока», параметры. Соединение команд, присоединение параметров. Индикаторы связи. Составление простейших программ. Готовые примеры программ. Взаимодействие с NXT/EV3. Продвинутое управление моторами.

Практическая работа: Изучение набора инструкций. Подготовка программы к выполнению команд: действия, ожидания, управляющие структуры, модификаторы.

Самостоятельная работа: Разработка программы выполнения команд: «Жди», «Делай».

Контрольный срез: Подготовить модель робота по указанным требованиям.

VII. Проектная деятельность

Работа над проектом по созданию робота из деталей конструктора «Lego Mindstorms NXT/EV3» по разработанной схеме или собственному замыслу для участия в соревнованиях: «Сумо» – борьба на ринге. Разработка конструкторско-технологической документации по теме проекта. Испытания, внесение, при необходимости, изменений в конструкцию, технологию, программирование.

Практическая работа: Разработка образца робота для борьбы с использованием одного микрокомпьютера, датчиков: касания, освещенности, света, ультразвукового, моторов.

Самостоятельная работа: Изготовление модели робота по собственному замыслу для участия в соревнованиях «Сумо».

Контрольный срез: «Сумо» – борьба на ринге. Конкурс на лучшую программу.

Наблюдения и опыты: Движение робота по полю. Анализ положительных и отрицательных сторон модели. Модернизация.

VIII. Заключительное занятие

Подведение итогов работы объединения. Перспектива последующей работы в объединении. Рекомендации по работе во время летних каникул.

Учебно-тематический план занятий третьего года обучения

№	Тема занятия	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
Раздел 1. Введение						
1.1	Введение. Инструктаж по ТБ. Применение роботов в современном мире	2	1	1	Беседа	Опрос
Раздел 2. Использование в творческих проектах компьютерной программы «Robot C»						
2.1	Знакомство с компьютерной программой «RobotC»	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.2	Язык программирования	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.3	Операционная система	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.4	Структура программы	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.5	Управление моторами. Состояние моторов	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.6	Встроенный датчик оборотов	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.7	Синхронизация моторов	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.8	Режим импульсной модуляции	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.9	Зеркальное направление	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.10	Датчики. Типы датчиков	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
2.11	Настройка моторов и датчиков	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
2.12	Задержки и таймеры	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
2.13	Параллельные задачи	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
2.14	Управление задачами	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
2.15	Работа с датчиком в параллельных задачах	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
2.16	Параллельное управление моторами	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
2.17	Графика на экране NXT/EV3	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
2.18	Массивы	4	1	3	Беседа, практическая	Наблюдение

					работа	
2.19	Операции с файлами	4	1	3	Беседа, практическая работа	
2.20	Взаимодействие с NXT/EV3 и Robolab	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
Раздел 3. Алгоритмы управления						
3.1	Автоматическое управление	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.2	Управление с обратной связью	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.3	Релейный и пропорциональные регуляторы	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.4	Движение с одним датчиком освещенности	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.5	Движение с двумя датчиками освещенности	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.6	Плавающий коэффициент	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
3.7	Разработка модели трехколесного робота с датчиком освещенности	4	-	4	Практическая работа	Наблюдение
3.8	Отладка и изменение модели трехколесного робота с датчиком освещенности	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
3.9	Разработка балансирующего робота – сигвея	4	-	4	Практическая работа	Практическая работа
3.10	Соревнования «Сигвей»	2	-	2	Соревнование	Наблюдение
Раздел 4. Задачи для робота						
4.1	Управление без обратной связи	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.2	Движение в течение заданного времени вперед и назад	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.3	Повороты	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.4	Движение по квадрату	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.5	Управление с обратной связью	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.6	Обратная связь	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.7	Точные перемещения	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение

4.8	Алгоритм движения «Танец в круге» с выталкиванием кеглей	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
4.9	Алгоритм движения «Танец в круге» с выездом точно за пределы	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
4.10	Алгоритм движения «Танец в круге» с плавным торможением	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
4.11	Алгоритм движения «Танец в круге» с возвратом по времени	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
4.12	Удаленное управление	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
4.13	Разработка трехколесного робота для соревнования «Кегельринг»	2	-	2	Практическая работа	Практическая работа
4.14	Соревнования «Кегельринг»	2	-	2	Соревнование	Наблюдение
Раздел 5. Проектно-исследовательская деятельность						
5.1	Что такое проект	2	1	1	Беседа	Опрос
5.2	Выбор темы	2	-	2	Практическая работа	Самостоятельная работа
5.3	Оформление задания	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.4	Структура проекта	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.5	Сбор материала для проекта	6	1	5	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
5.6	Изучение информационного и патентного материала по теме	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.7	Изучение известных конструкторских решений. Преимущества и недостатки	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.8	Описание принципа действия, схемы разрабатываемого устройства	4	1	3	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.9	Алгоритм работы	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.10	Выбор и описание системы управления	4	1	3	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.11	Техническое описание спроектированной робототехнической системы	6	1	5	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.12	Технологическая часть проекта	6	1	5	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.13	Экономическое обоснование проекта	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.14	Расчет экономической	4	1	3	Практическая	Наблюдение

	эффективности				работа	
5.15	Характер, задачи исследований	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.16	Методы исследований	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.17	Результаты и их анализ	4	1	3	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.18	Оценка эффективности	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
5.19	Внедрение результатов	2	1	1	Практическая работа	Наблюдение
5.20	Роботы – неотъемлемая часть нашей жизни	2	1	1	Беседа, практическая работа	Опрос
5.21	Робот – андроид	2	1	1	Беседа, практическая работа	Опрос
5.22	Отечественные достижения в области роботизации	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.23	Зарубежные достижения в области роботизации	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.24	Выбор темы для проектно-исследовательской работы	2	1	1	Самостоятельная работа	Наблюдение
5.25	Общие требования к формулировке технической задачи	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.26	Анализ и уточнение конструкторского задания	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.27	Методы поиска идей технического решения. Выбор общей схемы	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.28	Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.29	Выполнение технических расчетов. Проверка, анализ ошибок	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.30	Составление блок-схем и технологических карт на конкретные детали	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.31	Организация и проведение экспериментальных исследований	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.32	Техническая документация	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.33	Подбор приборов для замера параметров робота	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.34	Техника безопасности при	2	1	1	Беседа,	Наблюдение

	проведении технических испытаний				практическая работа	
5.35	Работа с измерительной аппаратурой	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.36	Оформление технической документации по результатам исследования	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.37	Программирование готовых роботов	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.38	Технический рисунок, чертеж отдельных деталей. Описание программы	2	1	1	Беседа, практическая работа	Наблюдение
5.39	Работа над внешним дизайном роботов	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.40	Фотография общего вида. Составление пользовательских инструкций	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
5.41	Демонстрация модели. Защита проекта	2	-	2	Практическая работа	Наблюдение
Раздел 6. Заключение						
6.1	Подведение итогов работы объединения	2	1	1	Беседа	Опрос
6.2	Резерв	2	-	2		
ИТОГО		204	60	144		

Содержание программы «Робототехника» третьего года обучения

I. Вводное занятие

Правила техники безопасности при работе с конструктором, при работе на компьютере.

Системный подход к проектной и исследовательской деятельности.

Объединение роботов и людей

Показ видеоматериалов прошедших соревнований.

II. Использование в творческих проектах компьютерной программы RobotC

Знакомство с компьютерной программой RobotC. Язык программирования. Операционная система. Структура программы. Управление моторами: состояние моторов, встроенный датчик оборотов, синхронизация моторов, режим импульсной модуляции, зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Типы датчиков.

Задержки и таймеры. Параллельные задачи. Управление задачами. Работа с датчиком в параллельных задачах. Параллельное управление моторами. Взаимодействие с NXT/EV3 и RoboLab.

Практическая работа: Управление задачами: мотор А вперед, мотор А назад, мотор А вперед в бесконечном цикле, остановить первую задачу, остановить все задачи.

Самостоятельная работа: Изучить особенности работы с датчиком в параллельных задачах.

Контрольный срез: Разработка программы управление мотором из двух параллельных задач с использованием флага.

III. Алгоритмы управления

Автоматическое управление. Управление с обратной связью. Основные компоненты. Релейный и пропорциональные регуляторы: управление мотором, движение с одним датчиком освещенности, движение с двумя датчиками освещенности. Плавающий коэффициент.

Практическая работа: Разработка модели трехколесного робота с датчиком освещенности. Робот должен двигаться вдоль границы черного и белого. Робот должен двигаться внутри круга, не выходя за его пределы.

Самостоятельная работа: Разработка балансирующего робота – сигвея.

Контрольный срез: Соревнования «Сигвей».

IV. Задачи для робота

Управление без обратной связи. Движение в течение заданного времени вперед и назад. Повороты. Движение по квадрату. Управление с обратной связью. Обратная связь. Точные перемещения. Алгоритм движения «Танец в круге» с выталкиванием кеглей, с выездом точно за пределы, с плавным

торможением, с возвратом по времени, с датчиком оборотов. Удаленное управление.

Практическая работа: Разработка модели трехколесного робота. Робот должен двигаться внутри круга, не выходя за его пределы – танец в круге.

Самостоятельная работа: Разработка трехколесного робота для соревнования «Кегельринг» – выталкивание кеглей.

Контрольный срез: Соревнования «Кегельринг».

V. Проектно-исследовательская деятельность

Что такое проект. Выбор темы. Оформление задания. Структура проекта. Сбор материала для проекта. Изучение информационного и патентного материала по теме. Изучение известных конструкторских решений, преимущества и недостатки (выбор аналога). Описание принципа действия, принципиальной схемы разрабатываемого устройства. Алгоритм работы. Выбор и описание системы управления. Техническое описание спроектированной робототехнической системы. Технологическая часть проекта. Экономическое обоснование проекта и расчет экономической эффективности. Исследовательская работа. Типы, масштабы, категории, характер, задачи исследования. Методы исследований. Результаты и их анализ. Оценка эффективности. Внедрение результатов. Роботы – неотъемлемая часть нашей жизни. Робот-андроид. Задачи и пути их достижения. Отечественные и зарубежные достижения в области роботизации.

Практическая работа: Каждой группе предлагается пошаговая инструкция конструирования и программирования робота-андроида – барабанщика.

Самостоятельная работа: Используя интернет-ресурсы, библиотечный фонд изучить и подобрать материал, в котором роботы конкретно демонстрируют понимание некоторой части человеческой природы. Изученный материал использовать в работе над проектом. Задача: спроектировать конструкцию робота, способного выполнить конкретное задание – программы. Создать ее цифровой прототип. Разработать систему управления, алгоритм работы. Изготовить робота, включая вопросы дизайна, эргономики.

Контрольный срез: Демонстрация модели, защита проекта.

VI. Заключительное занятие

Подведение итогов работы объединения. Перспектива последующей работы в объединении. Рекомендации по работе во время летних каникул.

Планируемые результаты:

Личностными результатами изучения является формирование следующих умений:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике.

Предметные образовательные результаты:

- определять, различать и называть детали конструктора;
- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- конструировать по условиям, заданным педагогом, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по робототехнике.

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога.

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о модели;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

По окончании обучения учащиеся:

Год обучения	Должны знать	Должны уметь
1 год обучения	<ul style="list-style-type: none"> • требование техники безопасности при работе с компьютером и конструктором; • понятия: механизм, функции механизмов; • приемы надежного крепления осей, деталей; • виды механических передач; • способы крепления двигателя; • алгоритм программирования двигателя; • основные свойства редуктора; • взаимосвязь между мощностью и скоростью двигателя; • свойства материалов; • типы используемых датчиков; • способы крепления датчиков; • общие принципы взаимодействия датчиков; • способы составления программы для робота; • особенности программирования в EV3; • типы алгоритмов; • инструкции контроллера, датчиков, двигателей; • типы используемых датчиков, способы их крепления; • условия соревнований. 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать различные детали конструктора; • использовать оси, штифты для подвижных и неподвижных соединений; • соединять несколько «балок» для увеличения их длины; • управлять своей конструкцией; • устанавливать двигатель на модель в любой позиции; • подключать двигатель к контроллеру; • записывать элементарную программу включения и выключения двигателя; • правильно подбирать размеры шестеренок; • правильно собирать редукторы; • использовать датчики в своих роботах; • настраивать робота под показания датчиков; • писать программы реагирования на датчики; • надежно крепить детали и узлы в модели; • подключить контроллер к ПК; • использовать подсистемы при создании моделей; • создавать робота и писать программы под конкретные задачи алгоритма; • проверять показания датчиков; • решать логические задачи.
2 год обучения	<ul style="list-style-type: none"> • требование техники безопасности при работе с компьютером и конструктором; • понятия: блок, шкив, подъемный механизм; • правила работы с литературой, Интернетом, каталогами; • правила работы в группах; • правила посещения библиотеки; • измерительные инструменты и приемы измерений; • условное обозначение, нанесение 	<ul style="list-style-type: none"> • работать в поисковых системах; • подобрать и систематизировать информацию; • подготовить и грамотно изложить доклад, составить презентацию; • выполнить простейший эскиз, чертеж детали, сооружения; • пользоваться чертежными инструментами и принадлежностями; • собрать модель по заданному чертежу; • писать программы реагирования

	<p>размеров на чертежах;</p> <ul style="list-style-type: none"> • виды конструкторских документов; • основные приемы конструирования; • особенности дизайна, характерные показатели; • способы программирования Lego Mindstorms EV3; • способы составления программы для робота с полным приводом; • особенности составления технологической карты; • особенности программирования в Robolab; • функциональные возможности Robolab; 	<p>на датчики;</p> <ul style="list-style-type: none"> • проверять показания датчиков; • решать логические задачи; • разрабатывать технологические карты; • выбрать масштаб моделирования; • писать простые алгоритмы; • создавать робота и писать программы под конкретные задачи алгоритма; • правильно подключать датчики к контроллеру; • разрабатывать конструкторско-технологическую документацию; • использовать функциональные возможности Robolab.
<p>3 год обучения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • требование техники безопасности при работе с компьютером и конструктором; • типы датчиков; • способы работы с датчиками; • параллельное управление моторами; • функциональные возможности Robot C; • главные задачи автоматического управления; • составляющие системы управления; • назначение сервопривода; • назначение релейного регулятора и его особенности; • назначение двухпозиционного регулятора; • алгоритмы движения по квадрату; • алгоритм движения «Танец в круге»; • алгоритм движения «Кегельринг»; • структуру выполнения проекта; • методы исследования; • правила программирования. 	<ul style="list-style-type: none"> • анализировать показания датчиков; • управлять роботом с использованием задержки времени; • создавать робота и писать программы под конкретные задачи алгоритма; • составить алгоритм движения вдоль границы черного и белого с одним датчиком; • составить алгоритм движения вдоль границы черного и белого с двумя датчиками; • составить алгоритм управления моторами на пропорциональном регуляторе; • составить алгоритм движения по азимуту и по компасу; • подобрать и систематизировать информацию; • составить алгоритм работы над проектом; • провести необходимые исследования и испытания; • работать с инструкциями, чертежами, схемами; • разработать карту технологического процесса; • довести проект до стадии конкурентоспособного.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы:

- Конструкторы Lego Mindstorms EV3 (базовый и ресурсный наборы);
- Нэтбуки;
- Ноутбук для учителя;
- Мультимедиа-проектор и экран.

Кадровое обеспечение: программу реализуют педагоги дополнительного образования с актуальной курсовой подготовкой.

Формы аттестации

Аттестация обучающихся проводится согласно годовому календарному учебному графику учреждения, определяет уровень освоения программы (практическая работа, зачет, тестовые задания, итоговая выставка творческих проектов, исследовательский проект).

Аттестация проводится 3 раза в год (входная, промежуточная и итоговая).

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, который проводится в конце каждого значимого раздела программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- рефлексия;
- проектная деятельность.

Формы фиксации результатов

- Журнал посещаемости;
- Бланки тестовых заданий, зачетов;
- Протоколы аттестации обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе;
- Участие в конкурсах различного уровня - Выставка творческих проектов, выполненных из конструкторов LEGO, в совместной деятельности детей и родителей «Лего-фантазия», соревнования по робототехнике.

Методическое обеспечение

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения детей с учетом их возрастных особенностей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Этапы образовательного процесса:

Первый этап: обучающиеся используют в своих проектах конструктор Lego MindStorms NXT или Lego EV3 и соответствующее программное обеспечение. Уровень аналогичной и гомологичной замены. В начале учебного года обучающийся заменяет один или несколько элементов в системе на такие же (аналоги) по строению и выполняемым функциям. В конце учебного года обучающиеся начинают заменять один или несколько элементов в системе на элементы, отличающиеся по строению, но выполняющие такие же функции. Творчество этого уровня характеризуется объективной новизной лишь в незначительных деталях измененного элемента.

Второй этап: конструкторско-технологический. Обучающиеся используют в своих проектах конструктор Lego MindStorms NXT или Lego EV3 и программное обеспечение "Robolab". Уровень элементарной творческой новизны: создание нового элемента в системе, при этом сама система не изменяется. Творчество этого уровня характеризуется объективной новизной.

Третий этап: проектно-исследовательская деятельность. Обучающиеся используют в своих проектах конструктор Lego MindStorms NXT или Lego EV3 и программное обеспечение "RobotC". Создается объективно новая система, которой раньше не было, из известных или новых элементов.

Активация УВП достигается за счет применения разумных методов проведения занятия. Активно развивают способности обучающегося правильно выбранные продуктивные **методы:**

- частично-поисковый;
- проблемный;
- исследовательский.

Эти методы не дают обучающимся готовых знаний и умений, они вынуждают их совершать разнообразные умственные и физические действия, находить более рациональные способы решения вопроса.

В процессе реализации данной программы, открываются возможности ознакомить детей с богатым материалом в сети Интернет, технической литературой.

Программа имеет реальные возможности для ознакомления детей с различными профессиями. Предпрофессиональная подготовка в дальнейшем является базой для более осознанного подхода к выбору профессии.

Содержание данной программы таит в себе богатейшие возможности установления межпредметных связей (математика, информатика, геометрия, физика, механика).

Результативность программы заключается в том, что обучающимся дается возможность вносить рационализаторские предложения и защищать их на научно-технических конференциях, участвуя в городских, региональных, Российских соревнованиях. Программа предусматривает применение средств диагностики достигнутых результатов (анкетирование, анализ творческих работ обучающихся и др.).

Наглядный - рассматривание на занятиях готовых построек, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе.

Информационно-рецептивный - обследование LEGO деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных и тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений между ними (на, под, слева, справа). Совместная деятельность педагога и ребёнка.

Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу)

Практический - использование детьми на практике полученных знаний и увиденных приемов работы.

Словесный - краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей.

Проблемный - постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых заданий (предметов), самостоятельное их преобразование.

Игровой - использование сюжета игр для организации детской деятельности, персонажей для обыгрывания сюжета.

Частично-поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога.

На занятиях предусматриваются следующие **формы организации образовательного процесса**:

- Индивидуальная - обучающемуся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей;
- Фронтальная - работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма;
- Групповая - разделение обучающихся на группы для выполнения определённой работы.

Формы организации учебного занятия разнообразны.

Традиционными проведения занятий являются:

- Беседа;
- Практическая работа;
- Соревнование;
- Игра;
- Мастер-класс;
- Творческий проект;
- Выставка творческих или исследовательских проектов;
- Защита проектов.

Педагогические методики и технологии

Информационно-коммуникационные технологии - применение новых информационных технологий даёт возможность расширить спектр способов предъявления учебной информации, позволяет осуществлять гибкое управление учебным процессом. Использование мультимедиа-технологии способствует эффективному усвоению учебного материала, повышают интерес детей к предмету, благодаря наглядности и образности предоставленной информации.

Здоровьесберегающие технологии - использование данных технологий позволяют равномерно во время учебного занятия распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физминутками, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, что даёт положительные результаты в обучении.

Личностно-ориентированное обучение - цель технологии – максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности.

Игровые технологии – технология способствует расширению кругозора, развитию познавательной деятельности, формированию определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, развитию общеучебных умений и навыков.

Технология исследовательского обучения - технология предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками, образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров.

Проектная деятельность - работа по данной методике даёт возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

Проблемное обучение - такое обучение основано на получении учащимися новых знаний при решении теоретических и практических задач

в создающихся для этого проблемных ситуациях. В каждой из них учащиеся вынуждены самостоятельно искать решение, а педагог лишь помогает им, разъясняет проблему, формулирует ее и решает.

Алгоритм учебного занятия

Блоки	Этапы	Этап учебного занятия	Задачи этапа	Содержание деятельности
Подготовительный	1	Организационный	Подготовка детей к работе на занятии	Организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания
	2	Проверочный	Установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания (если таковое было), выявление пробелов и их коррекция	Проверка домашнего задания (творческого, практического), проверка усвоения знаний предыдущего занятия
Основной	3	Подготовительный (подготовка к новому содержанию)	Обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности	Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (например, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание детям)
	4	Усвоение новых знаний и способов действий	Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения	Использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность детей
	5	Первичная проверка понимания изученного	Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция	Применение пробных практических заданий, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием
	6	Закрепление новых знаний, способов действий и их применение	Обеспечение усвоения новых знаний, способов действий и их применения	Применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются самостоятельно детьми
	7	Обобщение и систематизация знаний	Формирование целостного представления знаний по теме	Использование бесед и практических заданий
	8	Контрольный	Выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль и коррекция знаний и способов действий	Использование тестовых заданий, устного (письменного) опроса, а также заданий различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского)

Итоговый	9	Итоговый	Анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы	Педагог совместно с детьми подводит итог занятия
	10	Рефлексивный	Мобилизация детей на самооценку	Самооценка детьми своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности учебной работы
	11	Информационный	Обеспечение понимания цели, содержания домашнего задания, логики дальнейшего занятия	Информация о содержании и конечном результате домашнего задания, инструктаж по выполнению, определение места и роли данного задания в системе последующих занятий

Дидактические материалы

- Презентации, выполненные в программе Microsoft PowerPoint, согласно тематическому планированию («Правила ТБ. Применение роботов в современном мире», «Датчик движения» и др.);
- Инструкции по сборке (в электронном виде), согласно тематическому планированию;
- Карточки-инструкции (в бумажном виде), согласно тематическому планированию.

Мониторинг образовательных результатов

Год обучения	Вид диагностики	Форма отслеживания результатов
1 год	Входная	Наблюдение, выполнение практических заданий
	Промежуточная	Наблюдение, тестирование, выполнение практических заданий
	Итоговая	Наблюдение, тестирование, выполнение практических заданий
2 год	Промежуточная	Наблюдение, тестирование, выполнение практических заданий
	Итоговая	Наблюдение, тестирование, выполнение практических заданий
3 год	Промежуточная	Наблюдение, тестирование, выполнение практических заданий
	Итоговая	Наблюдение, тестирование, выполнение практических заданий

Литература:

Для педагогов:

1. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. — М.: Наука, 1970.
2. Баранов Г.Г. Курс теории механизмов и машин. - М., МАШГИЗ, 1959
3. Боголюбов С.К. Черчение. Учебник для средних специальных учебных заведений, "Машиностроение", 2009
4. Ковалев Н.А. Теория механизмов и детали машин. - М., Высшая школа, 1974
5. Курс теории механизмов и машин: 2-е изд., - М., Высшая школа, 1985
6. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования работа Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204 с.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб.: Наука, 2013. - 319 с.
8. Халамов В.Н. Робототехника в образовании. - Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. - 2013. - 24 с.
9. Ханзен Р. Основы общей методики конструирования. — М.: Знание, 1968.
10. Электронное руководство "Лего-перворобот". CD. Lego Inc.
11. Электронный справочник "20 уроков робототехники"
12. Lego Mindstorms NXT: основы конструирования и программирования роботов, под редакцией Попкова А.И.

Для обучающихся:

1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования работа Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения работа Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб.: Наука, 2013. - 319 с.
4. Электронное руководство "Лего-перворобот". CD. Lego Inc.
5. Электронный справочник "20 уроков робототехники"

Для родителей:

1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования работа Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - Челябинск: ИП

Мякотин И.В., 2014. - 204 с.

2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб.:
Наука, 2013. - 319 с.

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной общеобразовательной программе «Робототехника»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии, степень выраженности оцениваемого качества	Уровни	Методы диагностик
I. Теоретическая подготовка ребенка:			
<p>1. Теоретические знания (по основным разделам программы)</p>	<p>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям</p> <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (Не знает названия основных деталей в наборе конструктора, названия и принцип действия основных датчиков. Не знает основные принципы работы механизмов. Неуверенно использует детали при сборке модели. Не знает, как применять основные принципы работы механизмов в модели. Не знает названия пиктограмм для программирования модели. Знаком с правилами программирования моделей, но неуверенно использует их в своей работе. Не использует ресурсы для получения дополнительной информации) • Средний уровень (Знает названия основных деталей в наборе конструктора. Знает названия основных датчиков, но не знает принцип действия датчиков. Знает основные принципы работы механизмов, но не уверенно или вообще не применяет их в своей работе. Знает названия основных пиктограмм для программирования, но не использует их в программировании моделей. Не пользуется ресурсами для получения дополнительной информации) • Максимальный уровень (Знает названия всех деталей в наборе конструктора, названия всех датчиков. Знает и уверенно применяет в работе принципы действия датчиков. Уверенно использует разнообразные детали для создания модели. Знает названия всех пиктограмм для программирования модели. Уверенно программирует модель работа на выполнение определенных задач. Использует ресурсы для получения дополнительной информации) 	<p>Н</p> <p>С</p> <p>В</p>	<p>Собеседование Тестирование Наблюдение Практическая работа</p>
<p>2. Владение специальной терминологией</p>	<p>Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</p> <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (Знает менее половины специальных терминов, путает основные особенности понятий, но может объяснить некоторые термины на примерах, практически не использует термины в процессе работы) • Средний уровень (Знает более половины специальных терминов, свободно объясняет понятия своими словами, легко отличает на практике, использует термины в процессе работы) • Максимальный уровень (Знает все специальные термины, уверенно использует их в работе, легко и свободно объясняет значение понятий, уверенно справляется с дидактическими играми и тестированием) 	<p>Н</p> <p>С</p> <p>В</p>	<p>Собеседование Дидактические игры Тестирование</p>
II. Практическая подготовка ребенка:			
<p>1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой</p>	<p>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</p> <p>Минимальный уровень (Ребенок овладел менее, чем 1/2 предусмотренных умений и навыков. Слабо владеет основными принципами при работе с конструктором. Пользуется не всеми возможностями набора конструктора. Не всегда правильно программирует модель. Неуверенно владеет основными приемами работы, работает «по образцу». Не проявляет творческого подхода при работе с проектом. Не рационально использует возможности программы. Нуждается</p>	<p>Н</p>	<p>Контрольное задание, анализ творческой работы</p>

	<p>в непрерывной помощи и подсказке педагога)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Средний уровень (Объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2. Владеет основными принципами при работе с конструктором. Пользуется всеми возможностями набора конструктора. Не всегда правильно программирует модель. Владеет основными приемами работы, но чаще работает «по образцу». Не всегда проявляет творческий подход при работе с проектом. Нуждается в помощи и подсказке педагога) • Максимальный уровень (Ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период. Полностью владеет основными приемами использования инструментов. Правильно программирует модели. Владеет основными приемами работы, проявляет фантазию. Всегда проявляет творческий подход при работе с проектом. Не нуждается в помощи и подсказке педагога) 	<p>С</p> <p>В</p>	
<p>2. Владение основными инструментами при работе</p>	<p>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень умений (Ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с основными инструментами, не умеет правильно использовать инструменты, не учитывает их возможности и свойства) • Средний уровень (Пользуется инструментами с небольшой помощью педагога, учитывает их возможности и свойства) • Максимальный уровень (Работает с инструментами самостоятельно, учитывает их возможности и свойства, проявляет творческий подход при выборе) 	<p>Н</p> <p>С</p> <p>В</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>3. Творческие навыки:</p>	<p>Креативность в выполнении практических заданий</p> <ul style="list-style-type: none"> • Начальный (элементарный) уровень развития креативности (Ребенок не в состоянии раскрыть тему занятия, неоригинален. Выполняет только простейшие задания педагога) • Репродуктивный уровень (Выполняет в основном задания на основе образца, ищет поддержки педагога, нерешителен) • Творческий уровень (Самостоятельно раскрывает замысел работы, выполняет практические задания с элементами творчества, применяет оригинальные приемы и способы создания изображения) 	<p>Н</p> <p>С</p> <p>В</p>	<p>Практическая работа Наблюдение Анализ творческих работ</p>
III. Общеучебные умения и навыки ребенка:			
<p>1. Учебно-коммуникативные умения Умение слушать и слышать педагога, отвечать на поставленные вопросы</p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога</p> <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (Ребенок с затруднением воспринимает слова педагога, не реагирует на замечания, не выполняет или выполняет не сразу требования педагога, робеет, когда ему задают вопрос, не проявляет инициативы во время опроса) • Средний уровень (Ребенок слышит и слушает педагога, реагирует на замечания, но не сразу выполняет требования педагога, не всегда отвечает на вопросы во время занятий) • Высокий уровень (Ребенок сразу воспринимает слова педагога, выполняет все требования, активно отвечает на вопросы, вступает в дискуссии) 	<p>Н</p> <p>С</p> <p>В</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>- Умение работать в паре, тип сотрудничества</p>	<p>Умение воспринимать общие дела, как свои собственные</p> <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (Ребенок избегает участвовать в общих делах, предпочитает работать один) • Средний уровень (Ребенок избегает участия в общих делах, 	<p>Н</p>	<p>Наблюдение</p>

	участвует только при побуждении извне) <ul style="list-style-type: none"> • Высокий уровень (Ребенок сразу включается в общую деятельность, проявляет инициативу) 	С В	
2. Учебно-организационные умения и навыки: - Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (Ребенок не знает как и не умеет организовать рабочее место перед началом работы, материалы и инструменты располагает в хаотичном порядке. Убирает рабочее место не аккуратно) • Средний уровень (Ребенок не испытывает особых затруднений при организации рабочего места. Рабочее место убирает за собой не всегда, требуется напоминание педагога) • Высокий уровень (Ребенок без затруднений организует свое рабочее место, все материалы и инструменты кладет на свои места, не нуждается в напоминании педагога убирать за собой рабочее место) 	Н С В	Наблюдение
- Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (Ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой, совершает ошибки при работе) • Средний уровень (Объем усвоенных навыков составляет более 1/2, есть небольшие затруднения в соблюдении правил безопасности при работе) • Максимальный уровень (Ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период, без затруднений соблюдает все правила безопасности) 	Н С В	Наблюдение
- Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (Ребенок испытывает значительные затруднения в аккуратности выполнения работы, торопится, работает не на качество, а чтоб быстрее закончить) • Средний уровень (Ребенок испытывает незначительные затруднения в аккуратности выполнения работы, трудности возникают в выполнении мелких деталей, сложных элементов из-за невнимательности) • Максимальный уровень (Ребенок аккуратно выполняет работу, нетороплив, тщательно продумывает, а потом делает, внимателен, редко отвлекается) 	Н С В	Наблюдение
2. Учебно-интеллектуальные умения и навыки: - Умение пользоваться специальной литературой и схемами	Самостоятельность в использовании литературы и схем <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (Ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с литературой и схемами, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) • Средний уровень (Работает с литературой и схемами с помощью педагога или родителей) • Максимальный уровень (Работает с литературой и схемами самостоятельно, не испытывает особых трудностей) 	Н С В	Наблюдение
- Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (Ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) • Средний уровень (Работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей) • Максимальный уровень (Работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей) 	Н С В	Наблюдение

