

**Администрация Татарского муниципального района
Новосибирской области
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования –
Центр детского творчества Татарского района**

Рассмотрена и одобрена
на заседании методического совета
Протокол №5
От «20»06.2023



Утверждаю:
Директор МБУ ДО - ЦДТ
/Н.В. Балакина

Рассмотрены и одобрены
изменения и дополнения
на заседании методического совета
Протокол № 5 от 24.05. 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Моделирование роботов»
(техническая направленность)
Возраст обучающихся: 13 — 15 лет
Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель:

Кондырин Дмитрий Сергеевич,
педагог дополнительного образования,
высшая квалификационная категория

г. Татарск,
2024 год

Содержание

1.Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	8
1.3. Содержание программы	9
1.4. Содержание учебного плана	10
1.5. Планируемые результаты программы	19
2. Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий программы	21
2.1. Календарный учебный график	21
2.2. Условия программы	27
2.3. Формы аттестации программы	29
2.4. Оценочные материалы программы	32
2.5. Методические материалы программы	37
3. Рабочая программа воспитания. Календарный план воспитательной работы 1 года обучения	38
4. Список литературы	40

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы» дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Моделирование роботов»

1.1. Пояснительная записка

Программа «Моделирование роботов» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

1. Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 с изм. 01.07.2020);
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»;
3. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности РФ»;
4. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
5. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ-273);
6. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
7. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
8. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427);
9. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678) (далее - Концепция);
10. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

12. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
13. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее- Целевая модель);
14. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;
15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
16. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
17. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок).
18. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования – Центр детского творчества Татарского района Новосибирской области Пр. № 525 от 16.12.2019г.

Данная программа составлена с учетом методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), разработанных Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

При разработке программы был использован опыт следующих педагогов:

- Устинова М.В., дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» МАУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи» м.о. г. Братск;
- Акатива И.А., дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» МОУ Степановская СОШ им. Н.К. Иванова Галичинского района Костромской области;
- Рзаев Р.А., дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» МБОУ ДО «Дом детского творчества «Дриада»».

Содержание программы предусматривает:

Изучение курса робототехники по конструированию и моделированию новых разработок, что очень перспективно и важно именно сейчас. Это обусловлено двумя мощными факторами.

Во-первых, по данным Международной федерации робототехники, к 2008 году в мире уже функционировало около 9 млн. механизмов на основе искусственного интеллекта, а к 2025 году оборот робототехнической отрасли составит более 66 млрд. долларов. В новостях нас практически ежедневно знакомят с различными роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места.

Во-вторых, в последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом: стране не хватает инженеров. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности, чтобы пробудить в них интерес и позволить ощутить волшебство в работе инженера, а робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики. Это естественно, молодое поколение упорно тянет к компьютеру, не столько как к средству развлечений, но и уже как средству профессиональной работы.

Для решения поставленной социальной задачи в рамках дополнительного образования необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Обучаясь по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Моделирование роботов» обучающиеся учатся создавать и программировать различные управляемые устройства, получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые

исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

Создаваемая во время реализации программы образовательная среда, побуждающая обучающегося взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с педагогом, изучаемым материалом и другими обучающимися.

Уровень общеобразовательной программы: Углубленный, предполагает углубленное изучение процессов создания собственного робота с более сложными механизмами. Процесс создания и реализации технических заданий позволяет учащимся повысить свои знания в робототехнике и развивать комплексный подход в организации работы. Проводится повтор изученного ранее материала. Проходит подготовка к соревнованиям FLL (FIRST® LEGO® League).

Направленность программы: Программа «Моделирование роботов» относится к технической направленности. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Актуальность программы

Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education. В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. Также в данную программу добавлен раздел по подготовке молодых профессионалов для участия в конкурсе «Молодые профессионалы». Отбор тем образовательной программы базируются на интересах обучающихся.

Программа включает проведение практикума, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей обучающихся, наличия материалов, средств и др.

Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Новизна: Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению, а именно внедрению в образовательный процесс новых современных технологий по моделированию роботов в виртуальной компьютерной среде Lego Digital, данная технология способствует

развитию обучающихся в области конструкторской и изобретательской деятельности, побуждающих обучающихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы.

Отличительные особенности программы

Данная программа отличается тем, что нацелена на обучающихся прошедших курс по основной дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника», реализуемой в объединении «Шаг в будущее» МБУ ДО – ЦДТ и имеющих опыт в области разработки и конструирования роботов. Умеющих самостоятельно разрабатывать и придумывать новые модели роботов, не имеющих аналогов. Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей обучающихся, наличия материалов, средств и др.

Педагогическая целесообразность заключается в раскрытии индивидуальных способностей обучающихся, его творческой самореализации в соответствии с современными образовательными технологиями, формируя особые качества технически грамотных, трудолюбивых подростков, проявляющих интерес к конструированию и изобретательству.

Адресат программы

Программа «Моделирование роботов» составлена для подростков в возрасте 13-15 лет, поскольку именно в этом возрасте у них уже сформировано словесно-логическое мышление, они уже способны самостоятельно учиться, познавать окружающую действительность, созидать, начинают знакомиться и интересоваться высокими технологиями, механикой, информатикой и физикой.

Количество обучающихся в одной группе

Рекомендуемое количество обучающихся в группе с учетом наличия наборов Lego Mindstorms – от 10 до 12 человек. Количество занимающихся в каждой группе определяется в зависимости от года обучения, возраста и уровня подготовки.

Объем и срок освоения программы: Общеразвивающая программа «Моделирование роботов» рассчитана на 1 год обучения. Всего 216 часов в год.

Форма обучения: очная

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: Занятия с обучающимися проводятся *три раза в неделю по два часа*. Продолжительность занятия составляет 45 минут (один академический час) с 15 минутным перерывом между занятиями.

Особенности организации образовательного процесса: Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education. В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. Также в данную программу добавлен раздел по подготовке молодых профессионалов для участие в конкурсе WorldSkills. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта.

Организационные формы обучения занятия могут быть как групповыми, так и индивидуальными. Задания подбираются с учётом индивидуальности каждого обучающегося, что обеспечивает успешность их выполнения.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: развитие пространственного мышления по разработке, моделированию и программированию роботов через освоение «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования и программирования.

Задачи:

Обучающие:

- способствовать развитию конструированию различных моделей, сооружений и механизмов;
- формировать умения работать в компьютерной среде визуального программирования роботов;
- формировать умения основных приемов конструирования роботов и управляемых устройств;
- формировать умения разрабатывать технико-технологические проекты на основе собственных исследований.
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды технической деятельности;

Развивающие:

- стимулировать самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- формировать навыки самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- формировать навыки работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);

- способствовать формированию умения легко и самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании и т. д.).

Воспитательные:

- Воспитывать дисциплинированность, ответственность.
 - Воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

- воспитание любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- воспитание чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№	Наименование базовых тем	1 год обучения			Формы аттестации / контроля
		Общие кол – во часов	Из них		
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Вводный мониторинг
2.	Роботы. Сборочный конвейер	6	1	5	Проект «Незнайка»
3.	Искусственный интеллект	6	1	5	Проект «Первые исследования»
4.	Системы перевода	6	2	4	Составление сравнительных схем.
5.	Эмоциональный робот	12	1	11	Проект «Встреча»
6.	Имитация	36	6	30	Защита проектов
7.	Звуковые датчики робота	12	1	11	Проект «Первый спутник»
8.	Органы чувств робота. (Датчик света. Гироскопический датчик)	28	5	23	Проект «Мой друг»
9.	Мобильная робототехника Инженерные и промышленные технологии	34	10	24	Разработка проектов «Робот сборщик урожая»
10.	Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение робота-манипулятора).	16	3	13	Проект «Робот манипулятор»
11.	Решение инженерных задач	16	3	13	
12.	Игры роботов.	40	8	32	Соревнования

13	Итоговое занятие	2	-	2	Показательное выступление
	ИТОГО	216	42	174	

1.4. Содержание учебного плана

1. Вводное занятие.

Теория: Культура производства. Робототехника и ее законы. Передовые направления в робототехнике.

Практика: Вводная диагностика обучающихся.

Роботы. Сборочный конвейер.

2. Разработка проекта

Теория: Что такое проект? Особенности разработки проекта.

Практика: Разработка проекта «Незнайка»

3. Конструирование робота «Незнайка»

Практика: Проект «Незнайка». Первые ошибки. Как выполнять несколько дел одновременно.

4. Создание конструкции.

Практика: Конструирование проекта «Незнайка». Защита проекта.

Искусственный интеллект – 6 часов

5. Исследовательская работа «Испытание робота исследователь»

Теория: Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Справочные системы. Исполнительное устройство.

Практика: Проект «Первые исследования»

6. Исследовательская работа «Использование датчиков ультразвука в конструкции робота»

Практика: Испытание робота с датчиком ультразвука в замкнутом пространстве.

7. Исследовательская работа «Использование датчиков цвета и касания в конструкции робота»

Практика: Испытание робота с датчиком цвета и касания в заданной траектории движения.

Раздел 4. « Системы перевода» - 6 часов

8. Как работает система перевода

Теория: Язык «Человек – компьютер». Транслит. Компьютерные переводчики. Словари. Системы машинного перевода. Интернет-переводчики.

Практика: Сравнение интернет-переводчиков. Критерии оценивания компьютерных переводчиков.

9. Система перевода двоичных чисел.

Теория: Компьютерные переводчики. Словари. Системы машинного перевода. Интернет-переводчики.

Практика: Сравнение интернет-переводчиков. Критерии оценивания компьютерных переводчиков.

10. Практическая работа «Система перевода»

Теория: Системы машинного перевода. Интернет-переводчики.

Практика: Тест по теме: «Система перевода»

Раздел 5. « Эмоциональный робот» - 12 часов

11. Обсуждение вида робота для проекта. Моделирование собственной модели робота

Теория: Техника безопасности при работе с конструктором Лего, повторение алгоритмов построение интерактивных роботов.

Практика: Работа по схемам, моделирование робота, показательные упражнения «Проект «Питомец».

12. Сборка интерактивного робота

Практика: Конструирование робота «Питомец».

13. Работа с модулями робота.

Практика: Конструирование робота «Питомец».

14. Рациональное подключение моторов.

Практика: Тестирование робота «Питомец».

15. Корректировка модели

Практика: Тестирование робота «Питомец».

16. Защита модели.

Практика: Защита робота «Питомец».

Раздел 6. « Имитация» - 36 часов

17. Разработка 3D модели «Погрузчика» в виртуальной среде LegoDigital

Теория: Повторение особенностей устройства и работы с имитирующими датчиками.

Практика: Работа по схемам, моделирование робота, показательные упражнения «Проект «Погрузчик»

18. Разработка 3D модели «Погрузчика» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital «Проект «Погрузчик».

19. Разработка 3D модели «Погрузчика» в виртуальной среде LegoDigital

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital Проект «Погрузчик».

20. Разработка 3D модели «Манипулятора» в виртуальной среде LegoDigital.

Теория: Особенности устройства и работы с имитирующими датчиками.

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital Проект «Манипулятор».

21. Разработка 3D модели «Манипулятора» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital Проект «Манипулятор».

22. Разработка 3D модели «Манипулятора» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Демонстрация робота в виртуальной среде LegoDigital Проект «Манипулятор».

23. Разработка 3D модели «Роборука» в виртуальной среде LegoDigital.

Теория: Особенности устройства и работы с имитирующими датчиками.

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital Проект «Роборука».

24. Разработка 3D модели «Роборука» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital Проект «Роборука».

25. Разработка 3D модели «Роборука» в виртуальной среде LegoDigital

Практика: Демонстрация робота в виртуальной среде LegoDigital Проект «Роборука».

26. Разработка 3D модели «Экзоскелет» в виртуальной среде LegoDigital.

Теория: Особенности устройства и работы «Экзоскелета».

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital проект «Экзоскелет».

27. Разработка 3D модели «Экзоскелет» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital проект «Экзоскелет».

28. Разработка 3D модели «Экзоскелет» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Представление робота в виртуальной среде LegoDigital проект «Экзоскелет».

29. Разработка 3D модели «Робот-исследователь» в виртуальной среде LegoDigital.

Теория: Особенности устройства и работы «Роботов-исследователей».

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital проект «Робот-исследователь»

30. Разработка 3D модели «Робот-исследователь» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital проект «Робот-исследователь»

31. Разработка 3D модели «Робот-исследователь» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Представление робота в виртуальной среде LegoDigital проект «Робот-исследователь»

32. Разработка 3D модели «Робот-сборщик урожая» в виртуальной среде LegoDigital.

Теория: Особенности устройства и работы «Агророботов».

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital проект «Робот-сборщик урожая».

33. Разработка 3D модели «Робот-сборщик урожая» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Моделирование робота в виртуальной среде LegoDigital проект «Робот-сборщик урожая».

34. Разработка 3D модели «Робот-сборщик урожая» в виртуальной среде LegoDigital.

Практика: Представление робота в виртуальной среде LegoDigital проект «Робот-сборщик урожая».

Раздел 7. Звуковые датчики робота – 12 часов

35. Моделирование модели робота «Спутник»

Теория: повторение особенностей устройства, подключения и комбинирования датчиков света и гироскопических датчиков.

Практика: Работа по схемам, прямоходящего моделирование робота «Спутник».

36. Особенности сборки робота «Спутник».

Практика: Конструирование модели робота «Спутник».

37. Работа с модулями робота.

Практика: Конструирование модели робота «Спутник».

38. Рациональное подключение моторов и звуковых датчиков.

Практика: Тестирование модели робота «Спутник».

39. Корректировка модели

Практика: Испытание модели робота «Спутник».

40. Защита модели.

Практика: Демонстрация модели робота «Спутник».

Раздел 8. Органы чувств робота. (Датчик света. Гироскопический датчик) – 28 часов

41. Моделирование модели робота «Мой друг»

Теория: Изучение особенностей устройства простого механизма, вращательного механизма, гусеничного механизма.

Практика: Разработка модели «Мой друг».

42. Моделирование модели робота «Мой друг»

Практика: Конструирование модели «Мой друг».

43. Сборка робота «Универсальный робот».

Практика: Разработка модели «Универсальный робот».

44. Разработка проекта «Универсальный робот».

Практика: Сборка и тестирование модели «Универсальный робот».

45. Конструирование проекта.

Практика: Построение программы, тестирование модели «Универсальный робот».

46. Защита проекта.

Практика: Защита проекта «Универсальный робот».

47. Работа с модулями робота.

Теория: Изучение особенностей работы модулей.

Практика: Тестирование модулей.

48. Основные свойства модуля.

Практика: Тестирование модулей.

49. Составляющие компоненты модуля.

Практика: Тестирование модулей.

50. Рациональное подключение моторов и датчиков.

Теория: Основные порты и их обозначения.

Практика: Подключение моторов и датчиков, испытание работы модуля.

51. Особенности подключения и работы портов.

Теория: Основные порты и их обозначения.

Практика: Тестирование моторов и датчиков.

52. Тестирование работы моторов и датчиков.

Практика: Практическая работа «Особенности подключения моторов и датчиков».

53. Корректировка модели.

Практика: Испытание модели «Исследователь».

54. Защита модели.

Практика: Представление проекта «Мой друг».

Раздел 9. Мобильная робототехника

«Инженерные и промышленные технологии» - 64 часа

55. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS).

Теория: Основные требования и инструкции.

Практика: Самостоятельное изучение основных регламентов чемпионата.

56. СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ.

Теория: Оценочная система и её особенности.

Практика: Самостоятельное изучение основных регламентов чемпионата.

57. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ.

Практика: Самостоятельное изучение основных регламентов чемпионата.

58. Система оценки моделей роботов

Практика: Практическая работа «Система оценивания».

59. Основные регламенты чемпионата.

Практика: Тестовая работа «Регламент чемпионата».

60. Сборка модели «Локатор»

Практика: Практическая работа «Модель локатор»

61. Изучение работы простого механизма «Паромчик».

Теория: Особенности работы «Парома».

Практика: Испытание модели «Паромчик».

62. Конструирование модели «Якорь»

Практика: Сборка и тестирование модели «Якорь».

63. Сборка и изучение кардовой модели.

Практика: Сборка и тестирование модели «Вездеход».

64. Сборка механизма «Подъемник».

Практика: Конструирование модели «Подъёмник».

65. Использование троса во вращательном механизме на примере модели «Спасательная лебедка»

Теория: принципы моделирования особенности построения алгоритмов «Спасательной лебедки».

Практика: Работа над групповым проектом «Спасательная лебедка». Защита проекта.

66. Конструирование модели «Кран»

Практика: Работа над групповым проектом «Кран». Защита проекта.

67. Конструирование механизма «Карусель».

Практика: Разработка проекта «Карусель».

68. Изучение простого механизма «Таран».

Практика: Испытание механизма «Таран».

69. Моделирование механизма «Подъемный механизм».

Практика: Конструирование «Подъемного механизма».

70. Проектирование модели «Зимняя удочка».

Практика: Конструирование модели «Зимняя удочка».

71. Соревнование роботов.

Практика: Практический турнир «Битва роботов»

72. Разработка модели «Вездеход».

Теория: принципы моделирования особенности построения алгоритмов «Вездехода».

Практика: Работа над групповым проектом «Вездеход». Защита проекта.

73. Конструирование модели «Вездеход».

Теория: принципы моделирования особенности построения алгоритмов «Вездехода».

Практика: Конструирование проекта «Вездеход».

74. Тестирование модели «Вездеход».

Практика: Испытание модели «Вездеход».

75. Разработка модели «Снегоуборщик»

Теория: принципы моделирования особенности построения алгоритмов «Снегоуборщика».

Практика: Работа над групповым проектом «Снегоуборщик».

76. Конструирование модели «Снегоуборщик».

Практика: Тестирование модели «Снегоуборщик».

77. Конструирование модели «Снегоуборщик».

Практика: Написание программного кода для модели «Снегоуборщик».

78. Конструирование модели «Снегоуборщик».

Практика: Написание программного кода для модели «Снегоуборщик».

79. Тестирование модели «Снегоуборщик».

Практика: Испытание модели «Снегоуборщик», внесение корректив.

80. Разработка модели «Танк».

Теория: принципы моделирования особенности конструкции модели «Танк».

Практика: Разработка модели «Танк».

81. Конструирование модели «Танк».

Практика: Разработка модели «Танк».

82. Конструирование модели «Танк».

Практика: Сборка модели «Танк».

83. Тестирование модели «Танк».

Практика: Испытание модели «Танк». Внесение корректив.

84. Защита модели «Танк».

Практика: Представление модели «Танк». Защита проекта.

85. Соревнование роботов.

Теория: Изучение регламентов соревнований «Биатлон - роботов».

Практика: Мини-соревнование «Биатлон - роботов».

86. Соревнование роботов.

Теория: Изучение регламентов соревнований «Шорт-трек».

Практика: Мини-соревнование «Шорт-трек».

Раздел 10. «Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение робота-манипулятора)» - 10 часов.

87. Принцип работы серводвигателя.

Теория: Изучение особенностей работы серводвигателя.

Практика: Практическая работа «Особенности работы серводвигателя».

88. Испытание работы серводвигателя.

Теория: Изучение особенностей работы серводвигателя.

Практика: Практическая работа «Тестирование серводвигателя».

89. Сервоконтроллер.

Теория: Изучение особенностей работы сервоконтроллера.

Практика: Практическая работа «Особенности работы сервоконтроллера».

90. Особенности работы и перемещения робота с разными значениями серводвигателя.

Теория: Изучение особенностей перемещения робота с разными значениями серводвигателя.

Практика: Практическая работа «Особенности перемещения робота с разными значениями серводвигателя».

91. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

Практика: Практическая работа «Погрузка и транспортировка объектов»

Раздел 11. «Решение инженерных задач» - 12 часов

92. Подъем по лестнице.

Теория: Изучение особенностей перемещения робота по лестнице.

Практика: Практическая работа «Механизм подъема робота по лестнице».

93. Подъем по лестнице.

Практика: Практическая работа «Механизм подъёма робота в гору».

94. Постановка робота-автомобиля в гараж.

Теория: Изучение особенностей парковки.

Практика: Практическая работа «Парковка в гараж».

95. Постановка робота-автомобиля в гараж.

Практика: Практическая работа «Парковка в бокс».

96. Погоня: лев и антилопа.

Теория: Изучение особенностей передвижения объектов с разной скоростью.

Практика: Практическая работа «Гонки роботов».

97. Погоня: лев и антилопа.

Практика: Практическая работа «Гонки роботов».

Раздел 12. « Игры роботов» - 20 часов

98. Соревнования по категории «Кегельринг».

Теория: Изучение особенностей регламента соревнований «Кегельринг».

Практика: Соревнования по категории «Кегельринг».

99. Мини соревнования по категории «Траектория».

Теория: Изучение особенностей регламента соревнований «Траектория».

Практика: Соревнования по категории «Траектория».

100. Тренировочные заезды по категории «Шорт-трек».

Практика: Тренировка по категории «Шорт-трек».

101. Мини соревнования по категории «Шорт-трек».

Теория: Изучение особенностей регламента соревнований «Шорт-трек».

Практика: Соревнования по категории «Шорт-трек».

102. Тренировочные заезды по категории «Биатлон - роботов».

Практика: Тренировка по категории «Биатлон - роботов».

103. Мини соревнования по категории «Биатлон - роботов».

Теория: Изучение особенностей регламента соревнований «Биатлон - роботов».

Практика: Соревнования по категории «Биатлон - роботов».

104. Тренировочные заезды по категории «Сумо – шагающих роботов».

Практика: Тренировка по категории «Сумо – шагающих роботов».

105. Состязания роботов по категории «Сумо – шагающих роботов».

Теория: Изучение особенностей регламента соревнований «Сумо – шагающих роботов».

Практика: Соревнования по категории «Сумо – шагающих роботов».

106. Тренировочные заезды по категории «Траектория – эксперт».

Практика: Тренировка по категории «Траектория – эксперт».

107. Состязания роботов по категории «Траектория – эксперт».

Теория: Изучение особенностей регламента соревнований «Траектория – эксперт».

Практика: Соревнования по категории «Траектория – эксперт».

Раздел 13. «Итоговое занятие» - 2 часа

108. Итоговое занятие. Творческий отчет.

Практика: Защита проектов. Турнир по робототехнике «РобоМарафон».

1.5. Планируемые результаты

Результативность и способы оценки программы построены на основе компетентностного подхода.

Предметные результаты обучения

Обучающиеся будут знать:

- правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду визуального программирования роботов;
- систему компьютерных переводчиков;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- конструктивные особенности различных роботов;

– Обучающиеся будут уметь:

- демонстрировать технические возможности роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- самостоятельно проводить простейшие научные эксперименты и исследования;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора Lego Education;
- самостоятельно решать ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создавать творческие проекты.

Личностные результаты

К личностным результатам освоения программы можно отнести:

- способность понять значимость подготовки в области легио-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром инженерных профессий.

Метапредметные результаты

– Обучающиеся будут уметь:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Получат возможность научиться:

- анализировать и синтезировать материал;
- генерировать и воплощать в жизнь идеи по созданию собственных проектов в условиях творческого взаимодействия.

Раздел № 2 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

«Моделирование роботов»

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения (уровень)	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	01 сентября 2023г.	31 мая 2024г.	36	108	216,6 час в неделю	3 раза в нед. по 2 часа

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

(ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

№ п/п занятия	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов			Форма контроля
			Всего	из них		
				теор.	пр.	
Раздел 1. Вводное занятие – 2 часа						
1	Введение в курс «Робототехника». Инструктаж по ТБ и ПБ.	УЗ	2	1	1	Вводное тестирование, собеседование.
Раздел 2. Роботы. Сборочный конвейер - 6 часов						
2.	Разработка проекта	УЗ	2	1	1	Проект «Незнайка»
3.	Конструирование робота «Незнайка»	ПР	2	0	2	практическая работа
4.	Создание конструкции.	ПР	2	0	2	Практическая работа
Раздел 3. Искусственный интеллект – 6 часов						
5.	Исследовательская работа «Испытание робота исследователь»	ПР	2	1	1	Проект «Первые исследования»
6.	Исследовательская работа «Использование датчиков ультразвука в конструкции робота»	ПР	2	0	2	Практическая работа, самоконтроль
7.	Исследовательская работа «Использование датчиков цвета и касания в конструкции робота»	ПР	2	0	2	Практическая работа, самоконтроль
Раздел 4. « Системы перевода» - 6 часов						
8.	Как работает система перевода	УЗ	2	1	1	Составление сравнительных

						схем.
9.	Система перевода двоичных чисел	УЗ	2	1	1	Практическая работа, представление модели
10.	Практическая работа «Система перевода»	ПР	2	1	1	Практическая работа, представление модели
Раздел 5. « Эмоциональный робот» - 12 часов						
11.	Обсуждение вида робота для проекта. Моделирование собственной модели робота	ПР	2	1	1	Проект «Питомец» Практическая работа, представление модели
12.	Сборка интерактивного робота	ПР	2	0	2	
13.	Работа с модулями робота	УЗ	2	0	2	
14.	Рациональное подключение моторов	УЗ	2	0	2	
15.	Корректировка модели	ПР	2	0	2	
16.	Защита модели	ИП	2	0	2	
Раздел 6. « Имитация» - 36 часов						
17.	Разработка 3D модели «Погрузчика» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	1	1	практическая работа
18.	Разработка 3D модели «Погрузчика» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
19.	Разработка 3D модели «Погрузчика» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
20.	Разработка 3D модели «Манипулятора» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	1	1	практическая работа
21.	Разработка 3D модели «Манипулятора» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
22.	Разработка 3D модели «Манипулятора» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
23.	Разработка 3D модели «Роборука» в виртуальной среде	ПР	2	1	1	практическая работа

	LegoDigital					
24.	Разработка 3D модели «Роборука» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
25.	Разработка 3D модели «Роборука» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
26.	Разработка 3D модели «Экзоскелет» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	1	1	практическая работа
27.	Разработка 3D модели «Экзоскелет» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
28.	Разработка 3D модели «Экзоскелет» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
29.	Разработка 3D модели «Робот-исследователь» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	1	1	практическая работа
30.	Разработка 3D модели «Робот-исследователь» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
31.	Разработка 3D модели «Робот-исследователь» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
32.	Разработка 3D модели «Робот-сборщик урожая» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	1	1	практическая работа
33.	Разработка 3D модели «Робот-сборщик урожая» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
34.	Разработка 3D модели «Робот-сборщик урожая» в виртуальной среде LegoDigital	ПР	2	0	2	практическая работа
Раздел 7. Звуковые датчики робота – 12 часов						
35.	Моделирование модели робота «Спутник»	УЗ	2	1	1	практическая работа
36.	Сборка робота	ПР	2	-	2	практическая

						работа
37.	Работа с модулями робота	ПР	2	-	2	практическая работа
38.	Рациональное подключение моторов и звуковых датчиков	ПР	2	-	2	практическая работа
39.	Корректировка модели	ПР	2	-	2	практическая работа
40.	Защита модели	ИП	2	-	2	Демонстрация проекта «Первый спутник»
Раздел 8. Органы чувств робота. (Датчик света. Гироскопический датчик) – 28 часов						
41.	Моделирование модели робота «Мой друг»	УЗ	2	1	1	практическая работа
42.	Моделирование модели робота «Мой друг»	УЗ	2	0	2	практическая работа
43.	Сборка робота «Универсальный робот»	ПР	2	1	1	практическая работа
44.	Разработка проекта	ПР	2	1	1	практическая работа
45.	Конструирование проекта	ПР	2	0	2	практическая работа
46.	Защита проекта	ПР	2	0	2	практическая работа
47.	Работа с модулями робота	ПР	2	1	1	практическая работа
48.	Основные свойства модуля	ПР	2	0	2	практическая работа
49.	Составляющие компоненты модуля	ПР	2	0	2	практическая работа
50.	Рациональное подключение моторов и датчиков	ПР	2	1	1	практическая работа
51.	Особенности подключения и работы портов.	ПР	2	1	1	практическая работа
52.	Тестирование работы моторов и датчиков	ПР	2	1	1	практическая работа
53.	Корректировка модели	ПР	2	-	2	практическая работа
54.	Защита модели	ИП	2	-	2	Демонстрация проекта «Мой друг»
Раздел 9. Мобильная робототехника «Инженерные и промышленные технологии» - 64 часа						
55.	СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)	УЗ	2	1	1	Контрольное задание

56.	СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ	УЗ	2	1	1	Контрольное задание
57.	СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ	УЗ	2	-	2	Опрос, практическая работа
58.	Система оценки моделей роботов	УЗ	2	-	2	Построение алгоритмов
59.	Основные регламенты чемпионата	УЗ	2	-	2	Опрос, практическая работа
60.	Сборка модели «Локатор»	ПР	2	-	2	Защита модели
61.	Изучение работы простого механизма «Паромчик»	ПР	2	1	1	Построение алгоритмов
62.	Конструирование модели «Якорь»	ПР	2	-	2	Защита модели
63.	Сборка и изучение кардовой модели	ПР	2	1	1	Построение алгоритмов
64.	Сборка механизма «Подъемник»	ПР	2	-	2	Защита модели
65.	Использование троса во вращательном механизме на примере модели «Спасательная лебедка»	УЗ	2	1	1	Построение алгоритмов
66.	Конструирование модели «Кран»	групповая творческая работа	2	-	2	Защита модели
67.	Конструирование механизма «Карусель»	ПР	2	-	2	Защита модели
68.	Изучение простого механизма «Гаран»	ПР	2	1	1	Построение алгоритмов
69.	Моделирование механизма «Подъемный механизм»	ПР	2	-	2	Защита модели
70.	Проектирование модели «Зимняя удочка»	ПР	2	-	2	Защита модели
71.	Соревнование роботов	ИП	2	-	2	Соревнование
72.	Разработка модели «Вездеход»	ПР	2	1	1	практическая работа
73.	Конструирование модели «Вездеход»	ПР	2	1	1	практическая работа
74.	Тестирование модели «Вездеход»	ПР	2	0	2	практическая работа
75.	Разработка модели «Снегоуборщик»	ПР	2	1	1	практическая работа

76.	Коструирование модели «Снегоуборщик»	ПР	2	0	2	практическая работа
77.	Конструирование модели «Снегоуборщик»	ПР	2	0	2	практическая работа
78.	Конструирование модели «Снегоуборщик»	ПР	2	0	2	практическая работа
79.	Тестирование модели «Снегоуборщик»	ПР	2	0	2	практическая работа
80.	Разработка модели «Танк»	ПР	2	1	1	практическая работа
81.	Конструирование модели «Танк»	ПР	2	0	2	практическая работа
82.	Конструирование модели «Танк»	ПР	2	0	2	практическая работа
83.	Тестирование модели «Танк»	ПР	2	0	2	практическая работа
84.	Защита модели «Танк»	ПР	2	0	2	практическая работа
85.	Соревнование роботов	ПР	2	1	1	Соревнование
86.	Соревнование роботов	ПР	2	1	1	Соревнование
Раздел 10. «Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение робота-манипулятора)» - 10 часов						
87.	Принцип работы серводвигателя.	ПР	2	1	1	Проект «Робот манипулятор»
88.	Испытание работы серводвигателя.	ПР	2	1	1	
89.	Сервоконтроллер.	УЗ	2	1	1	
90.	Особенности работы и перемещения робота с разными значениями серводвигателя	ПР	2	1	1	
91.	Робот-манипулятор. Дискретный регулятор	ИП	2	-	2	
Раздел 11. « Решение инженерных задач » - 12 часов						
92.	Подъем по лестнице.	УЗ	2	1	1	Решение задачи
93.	Подъем по лестнице.	УЗ	2	0	2	Решение задачи
94.	Постановка робота-автомобиля в гараж.	ПР	2	1	1	Решение задачи
95.	Постановка робота-автомобиля в гараж.	ПР	2	0	1	Решение задачи
96.	Погоня: лев и антилопа.	УЗ	2	1	1	Решение задачи
97.	Погоня: лев и антилопа.		2	0	2	
Раздел 12. « Игры роботов» - 20 часов						
98.	Соревнования по категории «Кегельринг».	ПР	2	1	1	практическая работа
99.	Мини соревнования по категории	ПР	2	1	1	практическая работа

	«Траектория».					
100.	Мини соревнования по категории «Шорт-трек».	ПР	2	1	1	практическая работа
101.	Мини соревнования по категории «Шорт-трек».	ПР	2	0	2	практическая работа
102.	Тренировочные заезды по категории «Биатлон - роботов».	ПР	2	1	1	практическая работа
103.	Мини соревнования по категории по категории «Биатлон - роботов».	ПР	2	0	2	практическая работа
104.	Тренировочные заезды по категории «Сумо – шагающих роботов».	ПР	2	0	2	практическая работа
105.	Состязания роботов по категории «Сумо – шагающих роботов».	ПР	2	1	1	практическая работа
106.	Тренировочные заезды по категории «Траектория – эксперт».	ПР	2	0	2	практическая работа
107.	Состязания роботов по категории «Траектория – эксперт».	ПР	2	1	1	практическая работа
Раздел 13. « Итоговое занятие» - 2 часа						
108	Итоговое занятие. Творческий отчёт.	ИП	2	0	2	Защита проектов. Турнир по робототехнике «РобоМарафон»
ИТОГО:			216	46	171	

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений:

- УЗ – учебные занятия;
- ПР – проектная работа (работа над проектами);
- ИП – итоговый проект

2.2. Условия реализации программы

Материально - техническое обеспечение программы:

обязательным условием реализации программы является наличие специального оборудования:

- Базовые наборы конструктора LegoMinstormsEV3- 20 наборов,
- Зарядные устройства – 7 шт;
- Ящики для хранения конструкторов – 20 шт;
- Ноутбуки фирмы DELL – 11 шт;
- Доска интерактивная SmartBoard – 1 шт;
- Образовательный конструктор мастер ARDUINO – 12 шт;
- Образовательные наборы VexIQ-3 шт;
- Образовательные наборы Vexv5-2 шт;

А также специальные поля для демонстрации технических возможностей роботов:

- Поле биатлон роботов;
- Поле «Лабиринт»;
- Поле «Траектория», «Траектория - профи»;
- Поле «Кегельринг», «Сумо».

Информационное обеспечение программы «Моделирование роботов» включает в себя следующие методические пособия:

Литература для педагога:

- Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2006 г.

- Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши), Бухмастова Е.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. – Челябинск: РКЦ, 2009г.;

- Каталоги образовательных ресурсов;

- ✓ educatalog.ru - каталог образовательных сайтов;
- ✓ <http://www.membrana.ru> - Люди. Идеи. Технологии;
- ✓ <http://www.prorobot.ru> – Роботы и робототехника;
- ✓ <http://education.lego.com/ru> - Робототехника и Образование;
- ✓ <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>.

Литература для учащихся:

- Энциклопедия «Наука» – М., «РОСМЭН», 2001г.
- «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов – Санкт Петербург: «Наука», 2010г.

- Руководство пользователя Lego Mindstorms EV3, 2013г.
- «Конструкторы LEGO ДАКТА», Чехлова А. В., Якушкин П. - АИИТ, 2001 г.
- *дидактический, наглядный материал:*
 - наглядная мультимедийная презентация история развития «Робототехники»;
 - наглядный видеофильм «Хроника» (история развития и применения робототехники в различных сферах деятельности);
 - Видеофильм о развитии робототехники «Технический прогресс»
 - Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций; («Робот слон», «Робот - Змея», «Человекоподобный робот», «Мегавольт» «Танк-бот», «Динорекс», «45544_purru», «45544_robotarmh25», «MindCub3r-v1p0», «ROBODOZ3R», «45544_educator», «» и т.д.);
 - Сборник творческих проектов по робототехнике;
 - электронный пособие по программированию «Программирование робота LEGO MindstormsEV3» .
 - дидактические схемы по темам программы.
 - методическая литература по 3D-моделированию.

Кадровое обеспечение программы: реализовывать дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Моделирование роботов» могут педагоги дополнительного образования, работающие в сфере технического творчества. Программа может быть реализована на базе общеобразовательных школ учителями физики и информатики.

Педагог, реализующий программу должен обладать набором теоретических и практических знаний и умений предусмотренных разделами и темами программы. В совершенстве владеть специальными программами 3Д-моделирования, конструирования и программирования роботов.

2.3. Формы аттестации

Формы оценки уровня достижений обучающегося.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (контрольные вопросы, тесты, промежуточные задания);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- портфолио работ учащихся;

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- итоговая конференция - защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях и т.п.

Мониторинг уровня освоения учащимися общеобразовательной программы в предметной деятельности и личностном развитии является неотъемлемой частью образовательной деятельности. Основные задачи мониторинга:

- отслеживание и фиксация результатов освоения образовательной программы;
- отслеживание и фиксация особенностей личностного развития учащихся;
- отслеживание динамики развития коллектива и его творческого роста.

Мониторинг общеобразовательной программы «Робототехника» включает в себя следующие направления:

- мониторинг качества предметной деятельности;
- мониторинг личностного развития воспитанников.

Мониторинг качества образования осуществляется ежегодно и разделяется на несколько этапов:

- при наборе учащихся в объединение (на первом занятии) проводится диагностирование и выявляется начальный уровень ЗУНов;

- в течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляется два диагностических среза: текущая диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, промежуточная диагностика проводится в конце каждого учебного года и выявляет степень усвоения программного материала с учетом прогнозируемых результатов деятельности данного этапа.

- итоговая диагностика проводится в конце реализации программы, кроме результатов защиты проекта учитывается портфолио учащегося.

Мониторинг личностного развития ребенка проводится педагогом на начало и конец учебного года в соответствии с показателями и критериями, представленными в Приложении № 1.

Для выявления результативности работы по программе применяются следующие способы:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности;
- участие в робототехнических соревнованиях муниципального, областного и регионального уровня.

Формы представления результатов реализации программы следующие:

- презентация творческого проекта;
- показательные соревнования;
- демонстрация моделей роботов;
- участие в конкурсах, соревнованиях, профильных сменах районного, областного и регионального уровней.

Формы фиксации результатов:

- учет уровней усвоения программного материала (минимальный, репродуктивный, частично – поисковый, творческий);
- результаты контрольных заданий;
- портфолио учащегося;
- сертификаты, грамоты, дипломы;
- летопись дел объединения.

Методы фиксации результатов:

1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися
2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми
3. индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы
4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)
5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение
6. в парах - организация работы по парам
7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем

1.4. Оценочные материалы

«Система оценки качества реализации общеобразовательной программы»

Пояснительная записка

В объединениях технической направленности особое внимание уделяется результативности обучения. Лучшим средством для проверки результатов обучения является диагностика образовательного процесса. Она позволяет систематизировать и наглядно оформить представление обучающихся, которые занимаются в объединении, организовать деятельность с использованием методов, максимально раскрывающих потенциал каждого ребенка. Анализ результатов диагностики позволяет подобрать эффективные способы организации детского коллектива, определить перспективу развития образовательного процесса. Диагностические материалы, способствующие выявлению уровня знаний и умений по LEGO конструированию и робототехнике используются согласно методике Т.В.Фёдоровой.

Основываясь на данную методику, можно выявить следующие критерии оценки:

1.	Называет детали конструктора (плоские и объемные).
2.	Способы соединения деталей (неподвижное и подвижное)
3.	Строит по образцу
4.	Строит по схеме
5.	Строит по инструкции и педагога
6.	Строит по замыслу, преобразует постройку
7.	Работает в команде
8.	Создает программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов
9.	Может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат, назвать способы конструирования модели, продемонстрировать ее технические возможности

Оценка результатов:

2 балла – умение ярко выражено;

1 балл – ребенок допускает ошибки;

0 баллов – умение не проявляется.

Уровневые показатели диагностики:

Высокий (10-16баллов):

Ребенок конструирует постройку, используя образец, схему, действует самостоятельно и практически без ошибок в размещении элементов конструкции относительно друг друга,

воспроизводит конструкцию правильно по образцу, схеме. Самостоятельно разрабатывает замысел в разных его звеньях (название предмета, его назначение, особенности строения), создает развернутые замыслы конструкции, может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат, назвать некоторые из возможных способов конструирования. Под руководством педагога создает элементарные программы для робототехнических средств, при помощи специализированных визуальных конструкторов. Способен продемонстрировать технические возможности модели, обыграть постройку. Умеет работать в команде

Средний (5-10баллов):

Ребенок делает незначительные ошибки при работе по образцу, схеме, правильно выбирает детали, но требуется помощь при определении их в пространственном расположении, но самостоятельно «путем проб и ошибок» исправляет их. Конструируя по замыслу, ребенок определяет заранее тему постройки. Конструкцию, способ ее построения находит путем практических проб, требуется помощь взрослого. Способы конструктивного решения находит в результате практических поисков. Может создать условную символическую конструкцию, но затрудняется в объяснении ее особенностей. Создание элементарных компьютерных программ для робототехнических средств вызывает значительные затруднения. Проявляет стремление работать в команде.

Низкий (0 –5 баллов):

Ребенок не умеет правильно «читать» схему, ошибается в выборе деталей и их расположении и относительно друг друга. Допускает ошибки в выборе и расположении и деталей в постройке, готовая постройка не имеет четких контуров. Требуется постоянная помощь взрослого. Замысел у ребенка не устойчивый, тема меняется в процессе практических действий с деталями. Создаваемые конструкции нечетки по содержанию. Объяснить их смысл и способ построения ребенок не может. Проявляется неустойчивость замысла –ребенок начинает создавать один объект, а получается совсем иной и довольствуется этим. Нечеткость представлений о последовательности действий и неумение их планировать. Объяснить способ построения ребенок не может.

Не проявляет интереса работе в команде.

Результативность освоения общеобразовательной программы
«Моделирование роботов» за период 202_ 202_ учебный год.

Методика: Диагностика уровня знаний и умений по LEGO конструированию и робототехнике (по методике Т.В.Фёдоровой)

Таблица результатов диагностики за период с 01.09.202_г. по 31.05.202_г.

№	Ф.И.О	Критерии оценки									Итого	Уровень
		Называет детали конструктора (плоские и объемные).	Способы соединения деталей (неподвижное и подвижное)	Строит по образцу	Строит по схеме	Строит по инструкции педагога	Строит по замыслу, преобрат постройку	Работает в команде	Создает программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов	Может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат, назвать способы конструирования модели, продемонстрировать ее технические возможности		
1.	Иванов Максим	1	1	2	1	1	1	1	1	1	10	средний
2.	Петров Сергей	0	0	1	1	1	1	1	0	1	6	низкий
3.	Сидоров Виктор	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	высокий

Оценка результатов: 2 балла – умение ярко выражено; 1 балл – ребенок допускает ошибки; 0 баллов – умение не проявляется.

Высокий (10-16баллов):

Средний (5-10баллов):

Низкий(0 –5 баллов):

Методика оценивания защиты индивидуального творческого проекта

Рекомендации для учащихся по подготовке и представлению проекта, вопросы для защиты

При подготовке к итоговой защите проекта рекомендуется:

1. Выучить схемы сборки роботов для кегель-ринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-сумоиста.
2. Выучить схемы программирования для кегель-ринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-сумоиста
3. Повторить назначение датчиков
4. Повторить технические характеристики роботов
5. Продумать функциональное назначение разных роботов (где они могут применяться)

План защиты проекта

1. Здравствуйте. Меня зовут....
2. Моя модель называется. ...
3. Эту модель я сконструировал из конструктора - лего...
4. У моей модели есть: оси, шестеренки, балки, колеса, которые отвечают технологическим требованиям модели.
5. У данной модели есть датчики....., предназначенные для
6. Я могу продемонстрировать движения моего робота.
7. Данную модель можно использовать в качестве например (робота- спасателя) или (робота -врача, и т.д.)

Критерии оценивания проекта «Создание модели робота по теме»:

Оценка результатов: 2 балла – умение ярко выражено; 1 балл – ребенок допускает ошибки; 0 баллов – умение не проявляется.

№	ФИ	самостоятельно планирует работу по конструированию роботов (1-2 балла).	самостоятельно конструирует без схем – 2 б. конструирует по схеме или с подсказками педагога – 1б.	программирует робота: - самостоятельно – 2 б. - по схеме или с подсказками педагога – 1 б.	Демонстрирует правильности программирования и сборки робота: – робот движется по заданной траектории – 2 б - робот движется – 1б.	Использование двух и более датчиков (от 1 до 3 баллов).	раскрывает технические характеристики робота (2 балла).	Функциональность модели (объяснение дальнейшего применения) - 1 б.	Количество баллов	Уровень усвоения
	Иванов	1	2	1	1	2	0	1	8	средний
	Петров	0	1	1	1	0	0	0	3	низкий
	Сидоров	2	2	2	2	3	2	1	14	высокий

Высокий (10-16баллов):Средний (5-10баллов):Низкий(0 –5 баллов):

2.5. Методические материалы

Во время реализации программы часто используется *форма творческих заданий*, которая придает смысл обучению, мотивирует учащихся на возможность найти свое «правильное» решение, основанное на своем персональном опыте. Позволяют в увлекательной и доступной форме пробудить интерес учащихся к изучению робототехники, сформировать у подростка позицию создателя.

Метод проектов – ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, которую подростки выполняют в течение определенного отрезка времени. Конечный продукт представляется на муниципальном, областном уровне: районная профильная смена «В мире роботов», областные открытые соревнования по робототехнике «Робофест», «Робоинтел», «JuniorSkills», конкурс инженерных проектов "Инжевика".

Мозговой штурм или «мозговая атака» - данный метод активизации творческого мышления используется при подготовке к участию в соревнованиях.

Метод кейсов используется в основном для обучения учащихся работать со специальным набором учебно – методических материалов по решению аналитических задач. Позволяет максимально активизировать каждого учащегося в самостоятельную работу по исследованию материалов учебного кейса для приобретения знаний и умений действовать в новой ситуации.

Особое внимание во время занятий уделяется использованию *здоровьесберегающих технологий* (динамические паузы, релаксация, гимнастика).

Формы организации образовательной деятельности традиционные: коллективные (фронтальные со всем составом), групповые (работа в парах, командах), индивидуальные.

3. Рабочая программа воспитания 1 года обучения

1. Цель программы воспитания: создание благоприятных условий для саморазвития и самореализации личности обучающегося, его успешной социализации, социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного гражданина.

Реализация цели может быть достигнута решением следующих задач:

1. Формировать гражданскую и социальную позицию личности, патриотизм и национальное самосознание участников образовательного процесса посредством активизации идеологической и воспитательной работы, формировать толерантное отношение.

2. Совершенствовать модель организации деятельности через привлечение родителей к участию в создании культурно-образовательной среды детского объединения через проведение совместных мероприятий.

3. Развивать творческий потенциал и лидерские качества учащихся через разработку мероприятий и праздников.

4. Создавать необходимые условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образовательного процесса.

5. Поддерживать творческую активность учащихся во всех сферах деятельности.

1. Виды, формы и содержание деятельности

- творческие мероприятия (выставки)
- совместные досуговые массовые мероприятия;
- творческие отчёты;
- беседы;

2. Прогнозируемый результат

1. У обучающихся будет сформирована гражданская и социальная позиция личности, патриотизм и национальное самосознание посредством активизации идеологической и воспитательной работы.

2. Родители станут активными участниками совместных мероприятий в культурно-образовательной среде детского объединения;

3. Будет развит творческий потенциал учащихся через презентацию творческих работ, проведение мероприятий.

4. Будут созданы все условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образовательного процесса;

5. Будет оказана поддержка творческой активности учащихся во всех сферах деятельности.

№ п/п	Срок и проведения	Направления воспитания					
		Гражданско-патриотическое	Духовно – нравственное	Социальное	Физическое и оздоровительное	Трудовое	Познавательное
1.	Сентябрь						Занятие-путешествие «Мир робототехники»
2.	Октябрь						Конкурсно игровая программа «Посвящение в кружковцы»
3.	Ноябрь						Районная профильная смена
4.	Декабрь						Показательные выступления, демонстрация моделей роботов.(выставки. Районные соревнования и конкурсы)
5.	Январь						Представление моделей роботов демонстрация их функций и возможностей. (Мини соревнование по категории «Шорт-трек»)
6.	Февраль				Военно-спортивная игра «Зарница»		Представление моделей роботов демонстрация их функций и возможностей. (Мини соревнование по категории «Кегельринг»)
7.	Март						Показательные выступления, демонстрация моделей роботов.(выставки. Районные соревнования и конкурсы)
8.	Апрель						Открытый районный фестиваль по робототехнике «РоботоСкарт»
9.	Май	Участие в акции «Бессмертный полк», свеча «Памяти»					Отчетное мероприятие по итогам учебного года «Робоскетч».

4. Список литературы

Литература, используемая при разработке программы:

- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);
- Примерная программа воспитания. Утверждена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию 2.06.2020 г. (<http://form.instrao.ru>);
- Методические рекомендации по разработке программ воспитания.
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах, порядке их рассмотрения и утверждения в муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования – Центр детского творчества Татарского района Новосибирской области.
 - Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника», Рзаев Р.А., педагог дополнительного образования МБОУ ДО «Дом детского творчества «Дриада»» ЗАТО Александровск г. Снежногорск, 2016г.
 - Методическое пособие «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности», Мирошина Т.Ф., Соловьёва Л.Е., Могилёва А.А., под руководством В.Н. Халамова, Министерство образования и науки Челябинской области, ОГУ «Областной центр информационного и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской области.
 - Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности», Бухмастова Е.В., методист межшкольного методического центра г. Краснодар.
 - «Образовательная робототехника»: дайджест актуальных материалов/ ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Т.Г. Попова. – Екатеринбург, 2015г.
 - Учебно-методическое пособие «LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab)». Рыкова Е. А... – СПб, 2001г.

Основная литература:

1. Халамов В.Н. Робототехника в образовании, Челябинск: Взгляд, 2014 г. – 82 с.;

2. Основы образовательной робототехники: уч.-метод. пособие для слушателей курса / Колотова И. О., Мякушко А. А., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В. — М.: «Перо», 2014. — 80 с.;
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Перо, 2016. – 164 с.;
4. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Перо, 2015. – 188 с.;
5. А.К. Корягин: Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. – «ДМК-Пресс», 2018. – 254 с.;
6. В.В. Тарапата, А.В. Красных. Конструируем роботов для соревнований. Робот-сумоист. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 64 с.;
7. В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты.– М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.;
8. С.А. Филиппов. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 176 с.;

Дополнительная литература:

1. Лукьянова Н.В. Развитие технических способностей обучающихся посредством образовательной робототехники./ Информатика в школе. – 2015. – №2 – с. 28-32;
2. Заводчикова О.А, Макарова Е. Н. Образовательная робототехника.//Обруч. – 2015. – №3. – с. 38-40;
3. Новикова К.А. Робототехника в школе: методика и перспективы//Информатика в школе. – 2016. – №6. – с. 52-53.
4. Баранова В.И. Система работы по развитию творческих способностей обучающихся средствами цифрового прототипирования и робототехники.//Методист. – 2016. – №4. – с. 18-20.

Интернет-ресурсы:

1. <http://korosov.info/> – сайт «Начала инженерного образования в школе» является одним из лучших сайтов школьной тематики, он посвящён популяризации инженерного образования в школе. Кроме прочего, сайт содержит очень много полезной информации по образовательной робототехнике LEGO и Arduino.
2. <http://wikirobocomp.ru> – свободный ресурс для коллективного взаимодействия и сотворчества ребят, родителей, учителей и экспертов - любителей и профессионалов, увлеченных робототехникой, компьютерными и телекоммуникационными технологиями, техническим творчеством и технологическими процессами

3. <http://фгос-игра.рф/> – сайт всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники содержит разнообразную информацию по образовательной робототехнике: учебно-методические материалы, актуальные новости, информацию о проводимых центром курсах по робототехнике, выпускаемых методических пособиях, которые можно приобрести на сайте. Так же на сайте можно заказать оборудование для учебного процесса с использованием образовательной робототехники.
4. <http://robocraft.ru/> – RoboCraft - это сообщество/коллективный блог любителей робототехники, электроники и программирования (а так же, команда для изучения и разработки робототехнических проектов). На сайте размещены новости робототехники; описаны различные технологии и примеры их использования. На нем можно опубликовать свои заметки, идеи и наработки; задавать вопросы и искать ответы на форуме; приобрести необходимые модули в интернет-магазине.
5. <http://robofob.ru/> – это сайт лаборатории «Робототехника» МИЭМ НИУ ВШЭ. На нем можно узнать актуальные новости о мероприятиях, из мира робототехники, проходящих в России и в мире, узнать о проектах, реализуемых в лаборатории. Сайт содержит хорошую подборку статей, книг, ссылок, справочных материалов, которая будет полезна как начинающим, так и опытным робототехникам. 30
6. <http://roboting.ru/> – Информационно познавательный сайт о роботах и обо всем, что с ними связано. Содержит множество интересных статей о роботах, искусственном интеллекте, робоспорте, робоарте, инновациях.
7. <http://rurobots.blogspot.ru/> – Познавательный блог о роботах. Содержит статьи о роботах, и обо всём, что с ними связано.
8. <http://education.lego.com/ru-ru/> – на сайте «LEGO Education» представлены решения компании для образования, в том числе и по образовательной робототехнике.
9. <http://edurobots.ru/> – все о роботах для детей, родителей, учителей. Новости, интересные факты, юмор, соревнования, обзоры и выбор конструкторов, выбор кружков, статьи, уроки для начинающих, пошаговые инструкции по сборке роботов LEGO, Arduino, Raspberry Pi и другое из области робототехники.
10. <http://raor.ru/> – сайт Российской ассоциации образовательной робототехники содержит информацию об ассоциации, проводимом обучении и курсах, проектах по образовательной робототехнике, проводимых в России и в мире, оборудовании для организации занятий по робототехнике. Так же на сайте есть форум. Деятельность сайта направлена на развитие и совершенствование образовательной робототехники среди учащейся молодежи России.

11. <http://tiltedtwister.com/> – сайт содержит сложные и интересные проекты, разработанные из конструктора Lego Mindstorms NXT шведом Хансом Андерссоном. Весь материал по проектам можно скачать и использовать.
12. <http://www.mindstorms.su/> – сайт содержит информацию о конструкторе LEGO Mindstorms NXT: техническую спецификацию, оригинальные проекты и изобретения, интересные ссылки.
13. <http://robotsquare.com/> – сайт, посвящённый конструкторам LEGO Mindstorms. Содержит инструкции по сборке оригинальных моделей роботов, книги и учебники, а так же новости посвящённые использованию конструкторов серий LEGO Mindstorms.
14. <http://nxtprograms.com/> – сайт содержит проекты для конструктора LEGO Mindstorms NXT . Требуется только один набор NXT, никаких дополнительных деталей не требуется. На сайте содержатся инструкции по сборке роботов, а так же готовые программы для них.
15. http://d.nou.spb.ru/KISH/2012_2/data/LegoWeDO/ – статья, в которой представлены новые модели, собранные и запрограммированные на базе конструктора Lego WeDo. Каждая модель сопровождается: описанием механизма ее работы, видео файлом, демонстрирующим ее работу, подробной инструкцией по сборке модели.
16. <http://www.russianrobotics.ru/> – сайт «Робототехника инженерно-технические кадры новой России» содержит информацию о программе «Робототехника», направлениях деятельности, проводимых мероприятиях по образовательной робототехнике. На сайте можно узнать, как стать участником программы, открыть региональный тренировочный ресурсный центр.
17. <http://wrobot.ru/> - сайт Российской Ассоциации Образовательной Робототехники, посвящённый Международным состязанием роботов. На сайте размещена информация о международных и российских соревнованиях роботов, правила, календарь мероприятий, форум.
18. <http://eurobot-russia.org/> - сайт международных молодёжных соревнований робототехнических команд EUROBOT RUSSIA.
19. <http://robosport.ru/> – сайт программы Робототехника Инженерно-технические кадры инновационной России. На сайте размещена информация о проходящих в областных, российских и всемирных соревнованиях роботов, календарь мероприятий, учебнометодические материалы и другая информация.