

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 4
имени Героя Советского Союза Жукова Георгия Константиновича
муниципального образования Тимашевский район
Центр цифрового образования детей «IT-куб

Принята на заседании
педагогического совета
от « 7 » августа 2023 г.
Протокол № 1



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Программирование роботов»

Уровень программы: ознакомительный

Срок реализации программы: 1 год: 72 часа

Возрастная категория: 7-14 лет

Состав группы: до 12 человек

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID- номер Программы в Навигаторе: 56945

Автор – составитель:
Епископосян Гурген Апрегович,
педагог дополнительного
образования

г. Тимашевск
2023 г

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

«Программирование роботов»

1.	Возраст учащихся	7-14 лет
2.	Срок обучения	1 год
3.	Количество часов (общее)	72
4.	Количество часов в год	72
5.	ФИО педагога	Епископосян Гурген Апресович
6.	Продолжительность одного занятия (по САНПИНу)	7-10 лет - 30 минут 11-13 лет – 45 минут
7.	Количество часов в день	2 часа
8.	Периодичность занятий (в неделю)	1 раза

Содержание

	Введение	3
1	Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования	5
1.1	Пояснительная записка программы.	5
1.2	Цели и задачи.	6
1.3	Содержание программы.	7
1.4	Планируемые результаты.	9
2	Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	12
2.1	Календарный учебный график.	12
2.2	Календарно-тематический план	13
2.3	Условия реализации программы.	13
2.4	Формы аттестации.	14
2.5	Оценочные материалы.	14
2.6	Методические материалы.	17
2.7	Список литературы.	18
	Приложения	19

Введение

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» — понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

Нормативно-правовая база

В настоящее время цели, содержание и условия реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ представлены в следующих нормативных документах:

1. Конституция РФ (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 10.03.2021).

2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 28.09.2020)

3. Паспорт национального проекта «Образования» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 №16). - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/ (дата обращения: 10.03.2021).

4. Государственная программа РФ «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы РФ «Развитие образования»). - URL: [http://www.consultant.ru document cons_doc_LAW_286474](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474) (дата обращения: 10.03.2021).

5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».

6. Концепция развития дополнительного образования до 2030 (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

7. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред. 21.12.2020)- URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).

8. Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» от 29.03.2023 г. № АБ-1339/02

9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. №2 «Об утверждении санитарных правил СП 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в части, не противоречащей действующему законодательству).

11. Письмо Министерства образования РФ от 18.06.2003 N 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей» (в части, не противоречащей действующему законодательству).

12. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18 ноября 2015 г. Министерство образования и науки РФ.

13. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, 2020 г. (составитель Рыбалёва И.А., кпн, руководитель Регионального модельного центра дополнительного образования детей Краснодарского края), рекомендованные министерством образования, науки и молодёжной политики Краснодарского края, письмо от 24.03.2020 № 47.01-13- 6067/20.

Раздел. 1. Комплекс основных характеристик образования

1.1. Пояснительная записка

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» — понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

Направленность программы: техническая.

Новизна программы: программа построена таким образом, чтобы помочь обучающимся заинтересоваться технологиями проектирования, реализации и программирования роботизированной техники. Данная программа может стать толчком к раскрытию личности и творческого потенциала ребенка. Так как не загоняет его в конкретные рамки, а соревновательный момент будет способствовать самореализации обучающегося и поможет ему лучше адаптироваться в современном мире.

Актуальность программы: актуальность программы обусловлена необходимостью вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству, так как в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, развитие робототехники обусловлено постоянно растущим спросом на специалистов в изучаемой сфере, а так же в множестве различных сферах с технической направленностью; полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве и выборе будущей профессии.

Педагогическая целесообразность: программа развивает навыки формирования задачи и составления алгоритма ее решения. В ходе данной программы у учащихся формируется алгоритмический стиль мышления и развивается логическое мышление.

Отличительной особенностью. Программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, интереса к научно-исследовательской деятельности, удостоверения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании. Знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребенку

адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. К окончанию обучения учащийся должен иметь практические знания и умения создавать технические проекты, изучить и развить предпринимательские, научные и инженерные компетенции.

Адресат программы. Возраст учащихся, участвующих в реализации данной рабочей программы – от 7 до 14 лет.

На обучение принимаются все желающие без предварительной подготовки по заявлению родителей или лиц, их заменяющих. Количество учащихся в группе до 12 человек. Набор в объединение производится по желанию учащихся и их родителей.

Уровень программы, объем и сроки реализации программы. Программа реализуется на базовом уровне и рассчитана на 1 год обучения. Объем программы составляет 72 часа.

Форма обучения. Форма обучения по программе – очная. Форма организации деятельности – групповая, индивидуальная, коллективная.

Режим занятий. 7-10 лет 1 раза в неделю по 2 академических часа (30 минут), 11-13 лет 1 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут);

1.2. Цели и задачи

Цель программы: развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, программирования, освоения передовых технологий в области конструирования, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи:

Образовательные:

- изучение принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- формирование умения ориентироваться на идеальный конечный результат;
- познакомиться с основными понятиями, принципами и инструментариями реализации и программирования роботов;

- познакомиться с основами программирования в компьютерной среде VEXcode;

- научить читать элементарные схемы, а так же собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;

Обучение владению технической терминологией, технической грамотности;

Развивающие:

- развитие алгоритмического и логического мышления;

- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;

- развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел;

- сформировать у учащихся способность к успешной самопрезентации;

Стимулирование познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- воспитать умение работать в коллективе с учетом личностных качеств учащихся, психологических и возрастных особенностей;

- воспитывать трудолюбие и уважительное отношение к интеллектуальному труду;

- сформировать у учащихся мотивации к здоровому образу жизни;

- сформировать мотивацию к профессиональному самоопределению учащихся.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Форма аттестаци и/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2		Беседа
2	Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой.	4	1	3	Тест
3	Знакомство со средой	6	1	5	Тест

	программирования				
4	Следование по линии. Простейшие регуляторы.	8	2	6	Тест
5	ПД-регилирование. Правило правой руки. Bluetooth.	8	2	6	Тест
6	Кегель ринг. Сумо. Траектория.	14	2	12	Тест
7	Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов.	16	4	12	Тест
8	Инфракрасный датчик. Создание удаленно управляемой тележки.	6	2	4	Тест
9	Работа над итоговым проектом.	6	1	5	Тест
10	Итоговое занятие.	2		2	Защита итоговых проектов.
	Итого:	72	17	55	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие

Теория. Правила работы в компьютерном кабинете. История развития робототехники.

2. Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой.

Теория. Знакомство с контроллером. Основы механической передачи, трехмерного моделирования, процесса работы одномерной тележки, исследования машины Чебышева, маятник Капицы, принципы управления двухмоторной тележкой.

Практика: механическая передача, трехмерное моделирования, сборка работа управление устройствами.

3. Знакомство со средой программирования.

Теория. Изучение среды программирования, изучение датчиков и управляющими элементами.

Практика: базовые навыки программирования, программирование датчиков.

4. Следование по линии. Простейшие регуляторы.

Теория. Основы программирования робота, базовые знания о простейших регуляторах, следование по линии.

Практика: следование по линии с одним и двумя датчиками света, подсчет перекрестков.

5. ПД- регулирование. Правило правой руки. Bluetooth.

Теория. Основы ПД- регулирования, исследование происхождения лабиринта, правило правой руки.

Практика: прохождение лабиринта. Калибровка датчика.

6. Кегель ринг. Сумо. Траектория.

Теория. Изучение соревновательных заданий начального уровня направления робототехника (кегель ринг, сумо, траектория). Исследование инверсии и определение штрих кода и перекрестка.

Практика: сборка и программирование робота по направлениям кегель ринг, сумо, траектория.

7. Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов.

Теория. Углубленное изучение двухмоторной тележки и различных механизмов захвата. Изучение соревновательных заданий сложного уровня направления робототехника (сортировщик, шорт- трек).

Практика: сборка и программирование механизмов захвата, сборка и программирование роботов по направлениям (сортировщик, шорт – трек), распознавание QR кода, тестирование захвата различных объектов.

8. Инфракрасный датчик. Создание удаленно управляемой тележки.

Теория. Исследование инфракрасного датчика.

Практика: наладка удаленной работы.

9. Работа над итоговым проектом.

Изучение алгоритмизации данных, составление блок- схем, составление алгоритмов по направлениям робототехники (кегель ринг, сумо, лабиринт, шорт-трек, сортировщик).

Практика: составление блок-схем и программирование роботов.

Итоговое занятие.

Защита итогового проекта.

1.4. Планируемые результаты

К концу срока реализации программы учащиеся смогут показать следующие результаты:

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование коммуникативности компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;

Метапредметные результаты:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- умение различать способ и результат действий;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

Предметные результаты: в результате освоения программы обучающиеся должны

Знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;

Владеть:

- основной терминологией в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- методами разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления.

Раздел №2. «Комплекс организационно – педагогических условий, включающий формы аттестации»

2.1 Календарный учебный график

Год обучения: с 1 сентября 2023 г. по 31 августа 2024 г.																																													
Год обучения		учебный год (сентябрь-май)																																					Всего учебных недель	Всего часов по программе					
Недели обучения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37			38	39			
Базовый уровень программы (кол-во часов)	1 группа	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	37	72		
	2 группа	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	37	72		
	3 группа	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	37	72		
Промежуточная (П) аттестация																			П																					П					
Каникулярный период (К)																				К																									
Занятия, не предусмотренные расписанием																																													

2.2. Календарно-тематический план

Календарно-тематический план для групп расположен в Приложении 1.

2.3. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Характеристика помещения, используемого для реализации программы «Программирование роботов» соответствует СанПиН.

Материально-техническое оснащение:

Наименование	Кол-во (шт)
Стол поворотный для 3D сканера	1
3D сканер ручной профессиональный	1
Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна	1
Четырёхосевой учебный робот - манипулятор с модульными сменными насадками	2
3D принтер профессиональный	2
Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов	1
Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	5
Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике	5
Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	5
МФУ (принтер, сканер, копир) тип 1	1
Ноутбук Тип 2	13
Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением	1
Комплект комплектующих и расходных материалов	1

Кадровое обеспечение. Для успешной реализации программы в работе задействован педагог с высшим профессиональным образованием по специальности «Инженер энергетик».

2.4. Формы аттестации.

Формы аттестации: наблюдение, опрос, защита проекта, беседа, тест, участие в мероприятиях различного уровня.

В конце каждого раздела проводится промежуточное тестирование.

Итоговый контроль проводится в конце года с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трем уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;

«средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;

«низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям по алгоритмике и логике, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

2.5. Оценочные материалы.

Пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов представлен в таблицах № 1, 2

Таблица 1

Карточка учета результатов обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Программирование роботов» группа № ____ 1 год обучения

N п/п	Ф.И. учащегося	Теоретическая подготовка				Практическая подготовка					
		Теоретические знания		Владение специальной терминологией		Практические умения и навыки		Владение специальным оборудованием и оснащением		Творческие навыки	
		декабрь	май	декабрь	май	декабрь	май	декабрь	май	декабрь	май
1											
2											
3											

	Метод диагностики	Контрольный опрос (устный и письменный)	Собеседование (индивидуальное и групповое)	Выполнение практических работ.	Выполнение практических работ.	Участие в конкурсах, соревнованиях
--	-------------------	---	--	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------------

Таблица 2

**Технология определения
учебных результатов по дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе**

№ п/п.	Оцениваемые параметры (ожидаемые результаты)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества
1	Теоретическая подготовка Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	минимальный уровень: менее объема знаний, предусмотренных программой; (1балл) средний уровень: более ½ объема знаний; (3 балла) максимальный уровень: практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период. (5 баллов)
2	Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	минимальный уровень: как правило, избегает употребления специальных терминов; (1балл) средний уровень: сочетает специальную терминологию с бытовой; (3 балла) максимальный уровень: специальные термины употребляются осознано и в полном соответствии с их содержанием. (5 баллов)

1	Практическая подготовка Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	минимальный уровень: менее ½ предусмотренных умений и навыков; (1балл) средний балл: более ½ объема усвоенных умений и навыков; (3 балла) максимальный уровень: практически все умения и навыки (5 баллов)
3	Владение специальным оборудованием и оснащение	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	минимальный уровень: серьезные затруднения при работе с оборудованием; (1балл) средний уровень: работа с оборудованием с помощью педагога; (3 балла) максимальный уровень: работа с оборудованием самостоятельно, не испытывая особых трудностей. (5 баллов)
	Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	начальный уровень развития креативности: выполнение лишь простейших практических заданий педагога; (1балл) репродуктивный уровень: выполнение в основном задания на основе образца; (3 балла) творческий уровень: выполнение практических заданий с элементами творчества. (5 баллов)
1	Общеучебные умения и навыки ребенка Учебно-интеллектуальные умения	Самостоятельность в подборе и в анализе литературы, в учебно-исследовательской работе.	минимальный уровень: серьезные затруднения при работе с литературой, необходима постоянная помощь и контроль педагога; (1балл) средний уровень: работа с литературой с помощью педагога и родителей; (3 балла) максимальный уровень:

			работа с литературой самостоятельно, не испытывая особых трудностей. (5 баллов)
2	Учебно-коммуникативные умения	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога, свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	Смотрите выше.
3	Учебно-организационные умения и навыки.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой. Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям.	минимальный уровень: менее чем ½ объема навыков соблюдения правил безопасности; (1балл) средний уровень: более ½ объема усвоенных навыков; (3 балла) максимальный уровень: практически весь объем навыков за контрольный период. (5 баллов)

2.6. Методические материалы

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративные (беседы, объяснения, дискуссии);
- репродуктивный (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям. Предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образом ситуациях);
- метод проблемного изложения;
- эвристический (метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов);
- исследовательский.

Технологии обучения: групповое обучение, исследовательская деятельность, проектная деятельность, технология развивающего обучения, коммуникативная технология обучения;

Формы организации учебного занятия: групповая;

Дидактические материалы: раздаточные материалы, задания;

Алгоритм учебного занятия:

Структура каждого занятия определяется его содержанием - изучением нового материала, повторением или закреплении пройденного, подключается действенно-практический опыт, идет проверка усвоения знаний учащимися. Каждое занятие включает в себя 3 части:

1. Вводная часть
 - Организационный момент
 - Повторение теоретического материала предыдущего занятия
2. Основная часть
 - Практическая работа
3. Заключительная часть
 - Подведение итогов занятия. Рефлексия

2.7. Список литературы

1. Бейктал Дж. Конструирует роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих.- М.: Лаборатория знаний, 2018-394 с.
2. Белиовская Л.Г./ Белиовский Н.А. Использование LEGO – роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс. 2016 г.
3. Белиовская Л.Г./ Белиовский Н.А. Роботизированные лабораторные по физике. Пропедевтический курс _ ДМК Пресс, 2016 г.
4. Давыдкин М.Н. Мехатроника и робототехника LEGO. От идеи до проекта: метод. Указания/ М.Н. Давыдкин. – М. ж. ИЗД. дом НИТУ «МИСиС», 2019-22 с.
5. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов №1/ сост. Ю.А. Серова – М.: Лаборатория знаний, 2019 – 248 с.
6. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов №2/ сост. Ю.А. Серова – М.: Лаборатория знаний, 2020 – 282 с.

7. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2018 г.

**Календарно-тематический план
по программе «Программирование роботов», гр. 1,2,3
(ПДО Епископоян Гурген Апрегович)**

№ п/п	Название разделов, тем	К-во часов	Дата		Примечание
			План	Факт	
Введение (2)					
1.	Вводное занятие. Правила работы в компьютерном кабинете. История развития робототехники.	2	4.09.23		
Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой (4)					
2.	Знакомство с контроллером. Основы механической передачи, трехмерного моделирования, процесса работы одномерной тележки. Принципы управления двухмоторной тележкой.	2	11.09		
3.	Механическая передача, трехмерное моделирование, сборка робота, управление устройствами.	2	18.09		
Знакомство со средой программирования (6)					
4.	Изучение среды программирования VexCode	2	25.09		
5.	Изучение датчиков и управляющих элементов	2	02.10		

6.	Базовые навыки программирования, программирование датчиков.	2	09.10		
Следование по линии. Простейшие регуляторы. (8 ч)					
7.	Основы программирования робота, базовые знания о простейших регуляторах	2	16.10		
8.	Сборка робота для следования по линии	2	23.10		
9.	Следование по линии с одним датчиком света.	2	30.10		
10.	Следование по линии с двумя датчиками света.	2	13.11		
ПД-регулирование. Правило правой руки. Bluetooth. (8 ч)					
11.	Подсчет перекрестков на пути движения робота по линии.	2	20.11		
12.	Основы ПД- регулирования, исследование происхождения лабиринта, правило правой руки.	2	27.11		
13.	Сборка робота для прохождения лабиринта.	2	30.11		
14.	Программа для прохождения лабиринта. Калибровка датчиков.	2	04.12		
Кегель ринг. Сумо. Траектория.(14 ч)					
15.	Изучение соревновательных заданий начального уровня направления робототехника (кегель ринг, сумо,	2	11.12		

	траектория)				
16.	Сборка робота для соревнования кегель ринг.	2	18.12		
17.	Программирование робота для соревнования кегель ринг.	2	25.12		
18.	Сборка робота для соревнования сумо.	2	15.01		
19.	Программирование робота для соревнования сумо.	2	22.01		
20.	Сборка робота для соревнования траектория.	2	29.01		
21.	Программирование робота для соревнования траектория.	2	05.02		
Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов. (16 ч)					
22.	Исследование инверсии и определение штрих кода и перекрестка.	2	12.02		
23.	Механизм захвата. Сборка устройства.	2	19.02		
24.	Механизм захвата. Программирование.	2	26.02		
25.	Механизм захвата. Перенос грузов на тренировочном поле.	2	04.03		
26.	Механизм захвата. Сбор и сортировка объектов	2	11.03		
27.	Углубленное изучение двухмоторной тележки и различных механизмов захвата.	2	18.03		
28.	Изучение соревновательных заданий сложного уровня направления робототехника (сортировщик)	2	25.03		

29.	Изучение соревновательных заданий сложного уровня направления робототехника (шорт- трек).	2	01.04		
Инфракрасный датчик. Создание удаленно управляемой тележки. (6 ч)					
30.	Инфракрасный датчик. Исследование инфракрасного датчика.	2	08.04		
31.	Создание удаленно управляемой тележки.	2	15.04		
32.	Наладка и тестирование удаленной работы тележки. Изучение алгоритмизации данных, составление блок-схем.	2	22.04		
Работа над итоговым проектом. (6 ч)					
33.	Составление алгоритмов по направлениям робототехники (кегель ринг)	2	29.04		
34.	Составление алгоритмов по направлениям робототехники (сумо)	2	06.05		
35.	Составление алгоритмов по направлениям робототехники (сортировщик)	2	13.05		
Итоговое занятие (2 ч)					
36.	Итоговое занятие	2	20.05		
			Итого		72

Приложение №2

Лист фиксации изменений и дополнений

Дата внесения изменений	Содержание изменения	Раздел	Подпись лица, внесшего запись