

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа с. Семеновка»
Аркадакского района Саратовской области

<p>«Рассмотрено» Руководитель МО <i>Ж.С. Караманка Ж.С.</i> Протокол № <u>1</u> от 31.08.2023</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора по УВР <i>Сергеева Н.Б.</i> / Сергеева Н.Б. / Дата: <u>31.08.2023</u></p>	<p>«Утверждено» Директор МБОУ «СОШ с. Семеновка» <i>Михайлова Т.В.</i> / Приказ № <u>93</u> от 31.08.2023</p>
---	--	---



Рабочая программа
внеурочной деятельности



на 2023 – 2024 учебный год

«ТОЧКА РОСТА»

Программу составил:
Учитель информатики
Артамонов Н.В.

2023-2024 уч. год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) имеет техническую направленность. Программа модифицированная, составлена на основе программы «Робототехника: конструирование и программирование» Филиппова С. А. (Сборник программ дополнительного образования), конструкторов «СТЕМ» в соответствии с современными требованиями к программам дополнительного образования.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность Программы

Воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на получение знаний, так и деятельностный аспект содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями.

Робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

Нормативно правовое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы на 2023–2024 учебный год.

Программа основывается на положениях основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями).

2. Федеральный Закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 403-ФЗ.

3. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.

4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 25 мая 2015 г. № 996-р).

5. План мероприятий по реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждён распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 г. № 2945-р)

6. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Правительством Российской Федерации от 04.09.2014 г. 1726-р.

7. Федеральный проект Патриотического воспитания граждан Российской Федерации от 01.01.2021 г.

8. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196).

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об Целевой модели развития региональных систем утверждения дополнительного образования детей» от 03.09.2019 г. № 467.

10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).

11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

12. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11,12, 2006 №06-1844).

13. Устав МБОУ «СОШ с. Семеновка»

Цель: создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей

Задачи:

- воспитание коммуникативных качеств посредством творческого

общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;

- воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;
- формирование уважительного отношения к труду;
- развитие целеустремленности и настойчивости в достижении целей.
- умение организовать рабочее место и соблюдать технику безопасности;
- умение сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет источники);
- умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания;
- умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность;
- умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора.
- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования Arduino IDE;
- научить 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.);
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов;
- уметь демонстрировать технические модели в действии

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- личностные результаты:

- проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
- проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к

осуществляемой деятельности;

- проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

- метапредметные результаты:

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

- предметные результаты:

- знает основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики)
- знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
- умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования СТЕМ;
- понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
- умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- умеет демонстрировать технические возможности роботов.

Отличительные особенности Программы

Программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов, которые предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа построена на обучении в процессе практики и позволяет применять знания из разных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого учащегося, так как системный анализ – это целенаправленная творческая деятельность человека, на основе которой обеспечивается представление объекта

в виде системы. Творческое мышление – сложный многогранный процесс, но общество всегда испытывает потребность в людях, обладающих нестандартным мышлением.

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

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 13–15 лет. Основным видом деятельности детей этого возраста является обучение, содержание и характер которого существенно изменяется. Ребёнок приступает к систематическому овладению основами разных наук и особенно ярко проявляет себя во внеучебной деятельности, стремится к самостоятельности. Он может быть настойчивым, невыдержанным, но, если деятельность вызывает у ребёнка положительные чувства появляется заинтересованность, и он более осознанно начинает относиться к обучению.

Учащиеся начинают руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. Учащиеся начинают систематически работать с дополнительной литературой.

В объединение принимаются мальчики и девочки 13–15 лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется.

Срок реализации программы: 1 год

На обучение отводится 136 часов – 2 занятия в неделю по 2 часа (80 мин).

Учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора, основами теории автоматического управления. Изучают интеллектуальные и командные игры роботов.

Форма обучения очная.

Форма проведения занятий планируется как для всей группы (групповая) – для освещения общих теоретических и других вопросов, передача фронтальных знаний, так и мелкогрупповые по 2 – 3 человека для индивидуального усвоения полученных знаний и приобретения практических навыков. Это позволяет дифференцировать процесс обучения, объединить такие противоположности, как массовость обучения и его индивидуализацию

Материально – техническое оснащение Программы

- Кабинет физики «Точка роста»;
- столы учебные – 12 шт;
- стулья ученические – 12 шт;
- доска учебная – 1 шт;
- компьютеры (ноутбуки) – 3 шт.;
- набор конструктор «Клик»
- СТЕМ мастерская Applied Robotics

- Комплект учебный робот SD1-4-320
- Конструктор программируемых моделей инженерных систем

Информационное обеспечение:

- -Аудио-, видео, фотоматериалы, интернет источники.
- Организационно-педагогические средства (учебно-программная документация: образовательная программа, дидактические материалы).

Материалы сайта <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Теоретические занятия по изучению робототехники предусматривают

- выдачу материалов для самостоятельной работы и повторение материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода обучения, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний.

Практические занятия проводятся следующим образом:

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

МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;
- соревнования;
- участие в районной НПК с проектами по робототехнике.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Часы		
		всего	теория	практ.
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2	2	0

2	Тема 1. Робототехника для начинающих, базовый уровень	8	2	6
3	Тема 2. Эксперимент 1. Вертолет.	4	1	3
4	Тема 3. Эксперимент 2. Лебедка.	6	2	4
5	Тема 4. Эксперимент 3. Центрифуга.	4	1	3
6	Тема 5. Эксперимент 4. Светофор	4	1	3
7	Тема 6. Эксперимент 5. Магнитный замок.	6	2	4
8	Тема 7. Эксперимент 6. Конвейер	4	1	3
9	Тема 8. Эксперимент 7. Вращающийся стол	4	1	3
10	Тема 9. Эксперимент 8. Смеситель	6	2	4
11	Тема 10. Эксперимент 9. Стиральная машина	4	1	3
12	Тема 11. Эксперимент 10. Мощный световой сканер	6	2	4
13	Тема 12. Эксперимент 11. Банкомат	6	2	4
14	Тема 13. Эксперимент 12. Токарный автомат	6	2	4
15	Тема 14. Эксперимент 13. Автоматическая дверь	6	2	4
16	Тема 15. Эксперимент 14. Лифт	8	3	5
17	Тема 16. Эксперимент 15. Автомобиль	8	2	6
18	Тема 17. Эксперимент 16. Промышленный робот	6	2	4
19	Тема 18. Эксперимент 17. Манипулятор	6	2	4
20	Тема 19. Эксперимент 18. Станок с ЧПУ	8	3	5
21	Тема 20. Импровизация 1	6	2	4
22	Тема 21. Импровизация 2	6	2	4
23	Тема 22. Импровизация 3	6	1	5
	Представление результата - работа	6	2	4
	ИТОГО	136	43	93

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Вводное занятие

Теория:

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Правила техники безопасности.

Тема 1.

Теория:

- Робототехника для начинающих, базовый уровень

- Основы робототехники.

- Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.

Алгоритм программы представляется по принципу конструктора. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.)

Практика:

Знакомство с конструктором.

- Твой конструктор (состав, возможности)

- Основные детали (название и назначение)

- Датчики (назначение)

- Двигатели

- Контроллер POWERONCO

- Адаптер питания

- Как правильно разложить детали в наборе

В конструкторе по робототехнике Модель ХРО-001 применены новейшие технологии робототехники: современный 32 – битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение, с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а также с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

Тема 2.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов Вертолѐта. Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель Вертолѐта.

- Подключение электромотора

- Загрузка программы

Тема 3.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов Лебедки, применение аналогичных механизмов и узлов механизма в жизни и быту человека.

Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Лебедка*.

- Подключение электромотор
- Использование муфты с червячной шестернёй.
- Шестерёнчатая передача крутящего момента.
- Загрузка программы

Тема 4.

Теория:

- Знакомство с основными узлами Центрифуги и центробежной силой.
 - Использование аналогичных механизмов в жизни и быту человека.
- Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Центрифуга*.

- Использование углового редуктора с выходным валом 1:1

Тема 5.

Теория:

- Знакомство со свойствами светофора и применение его в жизни. Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Светофор*

- Подключение электроламп
- Загрузка программы

Тема 6.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов магнитного замка.
- Использование аналогичных механизмов в жизни и быту человека. Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Магнитный замок*.

- Подключение магнитных датчиков
- Подключение электроламп
- Загрузка программы

Тема 7.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов конвейера.
 - Использование аналогичных механизмов на практике производств.
- Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Конвейер*.

- Подключение электромотора
- Подключение электроламп

- Загрузка программы

Тема 8.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов вращающегося стола.
- Использование аналогичных механизмов на практике.

Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Вращающийся стол*

- Подключение магнитных датчиков
- Подключение электроламп
- Подключение электромотора
- Использование углового и прямого редуктора
- Загрузка программы

Тема 9.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов смеситель.
- Использование аналогичных механизмов в быту и на практике производств. Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Смеситель*

- Подключение электромотора
- Использование углового и прямого редуктора
- Подключение датчика магнитного поля
- Подключение электроламп
- Подключение датчика касания
- Загрузка программы

Тема 10.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов стиральная машина.
- Использование аналогичных механизмов в быту и на практике.

Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Стиральная машина*

- Подключение электромотора
- Использование углового и прямого редуктора
- Подключение датчика магнитного поля
- Подключение электроламп
- Подключение датчика касания
- Загрузка программы

Тема 11.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов светового сканера.
- Применение аналогичных механизмов на практике в производстве.

Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Мощный световой сканер*

- Подключение электромотора
- Использование углового и прямого редуктора
- Подключение датчика магнитного поля
- Подключение датчика освещенности
- Загрузка программы

Тема 12.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов банкомата.
- Применение аналогичных механизмов на практике. Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Банкомат*

- Подключение электромотора
- Подключение электролампы
- Подключение датчика освещенности
- Использование углового и прямого редуктора
- Загрузка программы

Тема 13.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов токарного станка.
- Применение аналогичных механизмов на производствах. Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Токарный автомат*

- Подключение электромотора
- Подключение датчика магнитного поля
- Использование углового и прямого редуктора
- Использование ходового винта
- Загрузка программы

Тема 14.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов автоматической двери.
- Применение механизма автоматических дверей в быту и производстве. Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Автоматическая дверь*

- Подключение электромотора
- Использование углового и прямого редуктора
- Подключение датчика магнитного поля
- Подключение электроламп
- Подключение датчика касания
- Загрузка программы

Тема 15.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов лифта.
- Применение механизма лифта в быту и производстве Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Лифт*

- Подключение электродвигателя
- Подключение датчика магнитного поля
- Подключение электроламп
- Подключение датчика касания
- Загрузка программы

Тема 16.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов автомобиля.
- Применение аналогичного механизма в быту и производстве Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Автомобиль*

- Подключение электродвигателя
- Подключение датчика магнитного поля
- Подключение датчика освещённости
- Загрузка программы

Тема 17.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов промышленным роботом.
- Применение аналогичных механизмов в производстве Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Промышленный робот*

- Подключение электродвигателя
- Использование углового и прямого редуктора
- Подключение датчика магнитного поля
- Подключение электромагнит
- Подключение датчика касания
- Подключение датчика числа оборотов
- Использование ходового винта
- Загрузка программы

Тема 18.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов манипулятора.
- Применение аналогичных механизмов в производстве Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Манипулятор*

- Подключение электромотора
- Использование углового и прямого редуктора
- Подключение датчика магнитного поля
- Подключение датчика числа оборотов
- Загрузка программы

Тема 19.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов станка.
 - Применение аналогичных механизмов в производстве
- Инструкция в комплекте с комплектующими.

Практика:

Собираем модель *Станок с ЧПУ*

- Подключение электромотора
- Использование прямого редуктора
- Подключение датчика магнитного поля
- Подключение датчика числа оборотов
- Использование ходовых винтов
- Загрузка программы

Тема 20.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов.
- Применение аналогичных механизмов в производстве и быту
- Изучение команд программирования электроламп и электромотора

Практика:

Собираем *импровизированную модель робототехники №1*

- Подключение электромотора
- Загрузка программы
- Использование углового и прямого редуктора
- Подключение электроламп

Тема 21.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов.
- Применение аналогичных механизмов в производстве и быту
- Изучение команд программирования датчика касания и датчика электромагнитного поля

Практика:

Собираем *импровизированную модель робототехники №2*

- Подключение электромотора
- Загрузка программы
- Использование углового и прямого редуктора
- Подключение электроламп
- Подключение датчика касания
- Подключение датчика электромагнитного поля

Тема 22.

Практика:

Собираем импровизированную модель робототехники №3

- Подключение электродвигателя
 - Загрузка программы
 - Использование углового и прямого редуктора
 - Подключение электроламп
 - Подключение датчика касания
 - Подключение датчика электромагнитного поля
 - Подключение электромагнита
 - Подключение датчика освещенности
- Теория:
- Знакомство со свойствами основных узлов.
 - Применение аналогичных механизмов в производстве и быту
 - Изучение команд программирования датчика освещенности и электромагнита

Тема 23.

Теория:

- Знакомство со свойствами основных узлов.
- Применение аналогичных механизмов в производстве и быту
- Изучение команд программирования датчика числа оборотов и других команд

Практика:

Собираем импровизированную модель робототехники №4

- Подключение электродвигателя
- Загрузка программы
- Использование углового и прямого редуктора
- Подключение электроламп
 - Подключение датчика касания
- Подключение датчика электромагнитного поля
- Подключение электромагнита
- Подключение датчика освещенности
- Подключение датчика числа оборотов

4. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- видео ролики;

5. Материально-техническое обеспечение программы.

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов.

2. Наборы конструкторов:

- конструктора по робототехнике Модель – ХРО 001 – 5 шт.

- программный продукт.
- зарядное устройство для конструктора – 5 шт.
- контроллеры конструкторов – 5 шт.

Список использованной литературы

I. Литература для педагога.

1. Немов Р.С. Психология. Т. 2, М: Владос, 2018.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т – М.: НИИ школьных технологий, 2017г.
3. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. –М.: Просвещение, 2016. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.
4. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018г.

II. Специальная литература.

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017– 292 с.
2. Лабораторные практикумы по программированию *Электронный ресурс+.
3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов *Электронный ресурс+ http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
4. Программы для робота *Электронный ресурс+ <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>
Интернет-ресурс:
 1. <http://www.mindstorms.su>
 2. <https://education.lego.com/ru-ru>
 3. <http://robototechnika.ucoz.ru>
 4. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
 5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
 6. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
 7. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
 8. <http://www.prorobot.ru>