

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №5»
ДАЛЬНЕРЕЧЕНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

РАССМОТРЕНО:
на педагогическом совете
МБОУ «СОШ№5»
Протокол № 1
от «15» июля 2024

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ№5»
С.Ю.Летовальцева
Приказ № 61-А п. 2
от «15» июля 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

**«Мир алгоритмизации и робототехники»
Базовый уровень**

**Возраст учащихся: 15-18 лет.
Срок реализации программы: 1 год.**

Составитель программы:
учитель информатики
Вашенко Екатерина Владимировна

г. Дальнереченск
2024 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 знаниевый, так и деятельностный аспекты 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 3 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 2024-2025 учебный год.

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

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. 06 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 МОУ Сретенская СОШ №1»

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

Задачи:

Личностные

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.

метапредметные

- 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.

предметные

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования LEGO Education SPIKE Prime;
- 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

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 LEGO Education SPIKE Prime;
- 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 15-18 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 15-18 лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется.

Срок реализации программы 1 год

На обучение отводится 68 часов - 2 занятия в неделю по 1 часу (40 мин).

В первый год 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

- учебная аудитория №12;
- столы учебные - 8 шт;
- стулья ученические - 16 шт;
- доска учебная - 1 шт;
- компьютеры - 8 шт.;
- набор конструктор **LEGO Education SPIKE Prime**
- Прикладная робототехника
- 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>

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Вводное занятие:

Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

2. Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Хватательный механизм. Принципы крепления деталей. Рычаг. Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось. Центр тяжести.

Практика: Решение практических задач. Строительство высокой башни. Измерения.

3. Введение в робототехнику

Теория: Знакомство с контроллером **Smart hub**. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования Scratch. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

Практика: Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Кегельринг

4. Основы управления роботом

Теория: Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями.

Практика: параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик

5. Состязания роботов. Игры роботов.

Теория: Футбол с инфракрасным мячом (основы).

Практика: Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов

Теория: Использование микроконтроллера **Smart hub**.

Практика: Подготовка команд для участия в состязаниях (Сумо. Перетягивание каната. Кегельринг. Следование по линии. Слалом. Лабиринт) Регулярные поездки.

6. Творческие проекты

Теория: Одиночные и групповые проекты.

Практика: Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека.

Роботы-артисты

7. Безопасное поведение на дорогах.

Теория: Беседа о ситуации на дорогах, виде транспортных средств.

Практика: Викторины, настольные игры по безопасному поведению на дорогах («Мы спешим в школу», «Веселый пешеход»).

ОБЖ. Темы бесед.

1. Вредные привычки и их влияние на здоровье.
2. Профилактика ДДТП
3. Поведение во время пожара.
4. О терроризме
5. Поведение на водоеме.

Инструктаж по ТБ.

Теория: Цикл бесед о правилах поведения на занятии и работы на компьютере.

Практика: Зачёт по прослушанному материалу.

Итоговое занятие Обсуждение работы объединения за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

Итоговая аттестация: Обсуждение работ за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Место проведения	Форма контроля\ аттестации
Вводное занятие (3 часа)							
1			Беседа, видеоролики, демонстрация конструктора	1	Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы.		Ответы на вопросы во время беседы. Зачет по ТБ
2			Беседа, видеоролики, демонстрация проекта	1	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.		Индивидуальный, фронтальный опрос
3			Беседа, демонстрация СП	1	Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс. Основные блоки.		Индивидуальный, фронтальный опрос
Введение в робототехнику. Знакомство с роботами LEGO Education SPIKE Prime (4 часа)							
4			Беседа, демонстрация модуля EV3	1	Обзор модуля Smart hub. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.		Практическая работа
5			Беседа, демонстрация сервомоторов EV3	1	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Устройство, режимы работы.		Индивидуальный, фронтальный опрос
6			Беседа, Демонстрация конструктора	1	Сборка модели робота по инструкции.		Практическая работа
7			Беседа, Демонстрация датчика	1	Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.		Практическая работа
Основы управления роботом (5 часов)							
8			Беседа, Демонстрация датчика	1	Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.		Практическая работа
9			Беседа, Демонстрация датчика	1	Обзор датчика света. Устройство, режимы работы		Практическая работа

10			Беседа, Демонстрация датчика	1	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: "Характеристики и режимы работы активных компонентов"		Проверочная работа
11			Беседа, демонстрация робота	1	Движения по прямой траектории.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
12			Беседа, демонстрация робота	1	Точные повороты.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
Состязания роботов. Игры роботов. (11 часов)							
13			Беседа, демонстрация робота	1	Движения по кривой траектории. Расчёт длины пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
14			Беседа, демонстрация робота	1	Игра "Весёлые старты". Зачёт времени и количества ошибок		Соревнование роботов
15			Беседа, демонстрация робота	1	Захват и освобождение "Кубойда". Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
16			Беседа, демонстрация робота	1	Решение задач на движение с использованием датчика касания.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
17			Беседа, демонстрация робота	1	Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия

18			Беседа, демонстрация робота	1	Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
19			Беседа, демонстрация робота	1	Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
20			Беседа, демонстрация робота	1	Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный проект на тему: "Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков".		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
21			Беседа, демонстрация	1	Битва роботов		Соревнования роботов
22			Беседа, демонстрация СП, робота	1	Многозадачность. Понятие параллельного программирования.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
23			Беседа, демонстрация СП, робота	1	Оператор цикла. Условия выхода их цикла. Прерывание цикла.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
Творческие проекты (11 часов)							
24			Беседа, демонстрация СП, робота	1	Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
25			Беседа, демонстрация СП, робота	1	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия

26			Беседа, демонстрация СП, работа	1	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
27			Беседа, демонстрация СП, работа	1	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
28			Беседа, демонстрация СП, работа	1	Динамическое управление		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
29			Беседа	1	Битва роботов		Соревнование роботов
30			Беседа, видеоролики	1	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
31			Беседа, видеоролики	1	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия

32			Беседа	1	Битва роботов		Соревнование роботов
33			Беседа, видеоролики	1	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
34			Беседа, видеоролики	1	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
Безопасное поведение на дорогах ОБЖ. Инструктаж по ТБ. Творческие задания (3 часа)							
35			Беседа, видеоролики	1	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
36			Беседа, видеоролики	1	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.		Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
37			Беседа, видеоролики	1	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»		Выступление с защитой собственного проекта
Кейс 1 «Главное правило робототехники» (4 часа)							
38			Беседа, демонстрация СП, робота	1	Главное правило робототехники		Ответы на вопросы во время беседы.

39			Беседа, демонстрация СП, робота	1	Простые соединения в LEGO® Education SPIKE™ Prime. Механические передачи. Датчики LEGO® Education SPIKE™ Prime		Беседа, контрольные вопросы. Действующая модель.
40			Беседа, демонстрация СП, робота		Программирование движения робота. Среда программирования Scratch или Python		Действующая программа. Беседа, контрольные вопросы
41			Беседа, демонстрация СП, робота		Программирование. Программы с условиями и циклами		Действующая программа. Беседа, контрольные вопросы
Кейс 2 «Отряд изобретателей» (5 часов)							
42			Беседа, демонстрация СП, робота		Помогите!		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
43			Беседа, демонстрация СП, робота		Кто быстрее?		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
44			Беседа, демонстрация СП, робота		Суперуборка		Защита индивидуальных и групповых проектных работ

45			Беседа, демонстрация СП, робота		Устраните поломку		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
46			Беседа, демонстрация СП, робота		Модель для друга		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 3 «Запускаем бизнес» (6 часов)							
47			Беседа, демонстрация СП, робота		Следующий заказ		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
48			Беседа, демонстрация СП, робота		. Неисправность		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
49			Беседа, демонстрация СП, робота		Система слежения		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
50			Беседа, демонстрация СП, робота		Безопасность прежде всего!		Защита индивидуальных и групповых проектных работ

51			Беседа, демонстрация СП, робота		Еще безопаснее!		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
52			Беседа, демонстрация СП, робота		Да здравствует автоматизация!		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 4 «Полезные приспособления» (7 часов)							
53			Беседа, демонстрация СП, робота		Брейк-данс		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
54			Беседа, демонстрация СП, робота		. Повторить 5 раз		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
55			Беседа, демонстрация СП, робота		Дождь или солнце?		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
56			Беседа, демонстрация СП, робота		Скорость ветра		Защита индивидуальных и групповых проектных работ

57			Беседа, демонстрация СП, робота		Забота о растениях		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
58			Беседа, демонстрация СП, робота		Развивающая игра		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
59			Беседа, демонстрация СП, робота		Ваш тренер		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 5 «К соревнованиям готовы!» (9 часов)							
60			Беседа, демонстрация СП, робота		Учебное соревнование 1: Катаемся		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
61			Беседа, демонстрация СП, робота		Учебное соревнование 2: Игры с предметами		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
62			Беседа, демонстрация СП, робота		Учебное соревнование 3: Обнаружение линий		Защита индивидуальных и групповых проектных работ

63			Беседа, демонстрация СП, робота		Собираем продвинутую приводную платформу		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
64			Беседа, демонстрация СП, робота		Мой код, наша программа		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
65			Беседа, демонстрация СП, робота		Время обновления		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
66			Беседа, демонстрация СП, робота		К выполнению миссии готовы!		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
67			Беседа, демонстрация СП, робота		Подъемный кран		Защита индивидуальных и групповых проектных работ
68			Беседа, демонстрация СП, робота		Занятие 4. Подведение итогов. Защита		Защита индивидуальных и групповых проектных работ

Список использованной литературы.

I. Литература для педагога.

1. Немов Р.С. Психология. Т. 2, М: Владос, 2019.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2019 г.
3. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2020.
4. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2021 г.
5. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2020 г.

II. Специальная литература.

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 9-11 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2020. -300с.
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
5. 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>

Литература для родителей, детей

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2020.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2019
3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2020.