

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОМ ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТУРИЗМА И ЭКСКУРСИЙ
МОСКОВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА КАЗАНИ

«Принята» на заседании
педагогического совета
протокол № 1
от «31» августа 2022 г.

«Утверждаю»
Директор МБУДО «ДДЮТиЭ»
А.А. Рубинский
приказ № 126а от «01» сентября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ИНЖЕНЕРНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность: техническая
1 год обучения
Возраст учащихся: от 11 до 15 лет.

Автор-составитель:
Гимранов Рустам Саидович
педагог дополнительного образования

Казань 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовые основания:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 №06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. №09-3242 «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Минобрнауки РФ от 28.01.2022 № 1068/22 «О направлении рекомендаций (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) в новой редакции)»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;
- Положение по проектированию и утверждению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ;
- Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, ФИРО Москва 2015 г.
- Устав МБУ ДО «ДДЮТиЭ», локальные акты.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы «Инженерная робототехника»: За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике.

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Робототехника представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук.

Цель: Обучение основам робототехники, программирования, содействие всестороннему развитию личности учащихся. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Особенности программы: учащийся шаг за шагом раскрывает в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Формы диагностики и оценки результативности учащихся: - олимпиады; соревнования; учебно-исследовательские конференции; проекты; подготовка рекламных буклетов о проделанной работе; отзывы преподавателя и родителей учащихся на сайте школы.

Предполагаемые результаты учащихся:

Учащиеся должны

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в LEGO WEDO 2.0;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы.

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

Адресат программы: учащиеся в возрасте 11-15 лет

Объем и срок освоения программы: 3 года обучения, 144 часа в год, 4 часа в неделю.

Особенности методики обучения

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения. Программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях в процессе обучения используются *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы: соревнования, олимпиады, выставки. Как показывает практика, эти методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I. Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно-объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

II. Методы стимулирования и мотивации деятельности:

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Деятельность по реализации Программы

В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO LEGO WEDO 2.0, с принципами работы датчиков: наклона, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Education LEGO WEDO 2.0 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

**Календарно-тематическое планирование
(1год обучения)**

№ п/п	Месяц	число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		Гр. 9	Гр.10						
1.	Сентябрь	5	1	по расписанию	Занятия по ознакомлению с новым материалом.	2	Вводное занятие. Основы работы с LEGO WEDO 2.0. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
2.	Сентябрь	7	6	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
3.	Сентябрь	12	8	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Конструктор (состав, возможности) - Аккумулятор (зарядка, использование) - Микрокомпьютер LEGO WEDO 2.0 - Двигатели	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
4.	Сентябрь	14	13	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Названия и назначения деталей - Основные детали - Датчики	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
5.	Сентябрь	19	15	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
6.	Сентябрь	21	20	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
7.	Сентябрь	26	22	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Программа LEGO WEDO 2.0. Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
8.	Сентябрь	28	27	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Команды, палитры инструментов. Подключение LEGO WEDO 2.0.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
9.	Сентябрь /Октябрь	3	29	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
10.	Октябрь	5	4	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Знакомство с LEGO WEDO 2.0. Передача и запуск программы.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
11.	Октябрь	10	6	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
12.	Октябрь	12	11	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Дисплей. Использование дисплея LEGO WEDO 2.0.Создание анимации.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль

13.	Октябрь	17	13	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Серводвигатель. Устройство и применение.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
14.	Октябрь	19	18	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Тестирование (Try me) - Мотор	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
15.	Октябрь	24	20	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик наклона - Ультразвуковой датчик •	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
16.	Октябрь	26	25	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Структура меню LEGO WEDO 2.0 Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
17.	Октябрь	31	27	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Сборка модели по технологическим картам.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
18.	Ноябрь	2	1	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности LEGO WEDO 2.0 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
19.	Ноябрь	7	3	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Составление простых программ по линейным алгоритмам.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
20.	Ноябрь	9	8	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Составление простых программ по псевдолинейным алгоритмам.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
21.	Ноябрь	14	10	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
22.	Ноябрь	16	15	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Использование команды «Жди» Загрузка программ в LEGO WEDO 2.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
23.	Ноябрь	21	17	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Самостоятельная творческая работа учащихся	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
24.	Ноябрь	23	22	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Самостоятельная творческая работа учащихся	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
25.	Ноябрь	28	24	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Управление двумя моторами с помощью команды Жди Использование палитры команд и окна Диаграммы	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
26.	Ноябрь	30	29	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Использование палитры инструментов Загрузка программ в LEGO WEDO 2.0 Езда по квадрату. Парковка	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль

27.	Декабрь	5	1	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Использование датчика наклона. Обнаружения наклона. Создание двухступенчатых программ	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
28.	Декабрь	7	6	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
29.	Декабрь	12	8	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Сохранение и загрузка программ	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
30.	Декабрь	14	13	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
31.	Декабрь	19	15	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук». Подача звуковых сигналов при касании.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
32.	Декабрь	21	20	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Самостоятельная творческая работа учащихся	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
33.	Декабрь	26	22	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Самостоятельная творческая работа учащихся	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
34.	Декабрь	28	27	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
35.	Январь / Декабрь	9	29	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Использование Датчика Освещенности в команде Жди. Создание многоступенчатых программ	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
36.	Январь	11	10	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
37.	Январь	16	12	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
38.	Январь	18	17	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
39.	Январь	23	19	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Самостоятельная творческая работа учащихся	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
40.	Январь	25	24	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Самостоятельная творческая работа учащихся	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
41.	Январь	30	26	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль

42.	Февраль / Январь	1	31	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
43.	Февраль	6	2	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Составление программ включающих в себя ветвление в среде LEGO WEDO 2.0-G	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
44.	Февраль	8	7	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Отображение параметров настройки Блока. Настройка Блока «Переключатель»	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
45.	Февраль	13	9	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
46.	Февраль	15	14	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
47.	Февраль	20	16	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Изготовление робота исследователя.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
48.	Февраль	22	21	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Составление программы для датчика расстояния и освещённости.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
49.	Февраль	27	28	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Составление программы для датчика расстояния и освещённости.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
50.	Март	1	2	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
51.	Март	6	7	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Самостоятельная творческая работа учащихся	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
52.	Март	13	9	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Самостоятельная творческая работа учащихся	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
53.	Март	15	14	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Самостоятельная творческая работа учащихся	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
54.	Март	20	16	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Разработка конструкций для соревнований Выбор оптимальной конструкции, изготовление,	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
55.	Март	22	21	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Испытание и внесение конструкционных изменений.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
56.	Март	27	23	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Испытание и внесение конструкционных изменений.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
57.	Март	29	28	по расписанию	Комбинирован- ное занятие	2	Составление программ для «Движение по линии».	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль

58.	Апрель / Март	3	30	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Испытание, выбор оптимальной программы.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
59.	Апрель	5	4	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Составление программ для «Кегельринг»	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
60.	Апрель	10	6	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Испытание, выбор оптимальной программы.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
61.	Апрель	12	11	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Испытание, выбор оптимальной программы.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
62.	Апрель	17	13	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
63.	Апрель	19	18	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
64.	Апрель	24	20	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Испытание конструкции и программ для соревнований «Сумо».	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
65.	Апрель	26	25	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
66.	Май / Апрель	3	27	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Испытание конструкции и программ.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
67.	Май	10	2	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
68.	Май	15	4	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Испытание конструкции и программ.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
69.	Май	17	11	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
70.	Май	22	16	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Защита индивидуальных и коллективных проектов.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
71.	Май	24	18	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Защита индивидуальных и коллективных проектов.	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
72.	Май	29	23	по расписанию	Комбинированное занятие	2	Подведение итогов	Гимназия №2, каб. 60	Текущий контроль
	Итого					144			

Материально-техническое оснащение занятий:

1. Наборы Лего - конструкторов:
2. LegoLEGO WEDO 2.0 – 10 наборов
3. Набор ресурсный средний – 5 наборов
4. Программное обеспечение LEGO WEDO 2.0
5. Руководство пользователя LEGO WEDO 2.0.
6. Датчики инфракрасные – 10 шт.
7. Зарядные устройства – 10 шт.
8. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

Список использованной литературы

1. В.А. Козлова, Инженерная робототехника в образовании.
2. Дистанционный курс «Конструирование и Инженерная робототехника»
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер LEGO WEDO 2.0 в LabVIEW. – М.: ДМК, 2018, 278 стр.;
4. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 2015, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2017, 345 стр.;
6. ПервоРобот LEGOWEDO 2.0 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2019;
8. Программное обеспечение LEGOEducationLEGWEDO 2.0v.2.1.;
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2016, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «КонструкторыLEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2016 г.
11. Филиппов С.А. Инженерная робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2018г.

Интернет ресурсы

- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://www.lego.com/education>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.roboclub.ru>РобоКлуб. Практическая Инженерная робототехника.
- <http://www.robot.ru> Портал Robot.RuИнженерная робототехника и Образование.
- <http://learning.9151394.ru>
- Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты:
<http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- Сайт Института новых технологий/LEGO: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
- <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- http://pedagogical_dictionary.academic.ru
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>