

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №1»  
Елабужского муниципального района Республики Татарстан



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 0085EA0D2292C6C81C4825620C8B63CB757

Владелец: Оленёва Рамзия Даутовна

Действителен с 26.01.2023 до 20.04.2024

**Рассмотрено** на заседании  
педагогического совета  
Протокол №1  
от «28» августа 2023г.

**Согласовано**  
Заместитель директора по ВР  
МБОУ «СОШ №1» ЕМР РТ  
\_\_\_\_\_  
Н.Н. Мильникова  
«28» августа 2023г.

**Утверждаю**  
Директор  
МБОУ «СОШ №1» ЕМР РТ  
\_\_\_\_\_  
/Р.Д. Оленёва/  
Приказ №113  
«28» августа 2023г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: Техническое и естественнонаучное  
Возраст обучающихся: 12-13 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:  
Бочкарев Сергей Александрович  
педагог дополнительного образования

г.Елабуга, 2023

### Информационная карта образовательной программы

1.	Образовательная организация	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1» ЕМР РТ
2.	Полное название программы	«Робототехника»
3.	Направленность программы	Техническое и естественнонаучное
4.	Сведения о разработчиках	
4.1	ФИО, должность	Бочкарев Сергей Александрович, учитель математики
5.	Сведения о программе:	
5.1	Срок реализации	1 год
5.2	Возраст обучающихся	12-13 лет
5.3	Характеристика программы:	дополнительная
	- тип программы	Общеобразовательная программа
	- вид программы	общеразвивающая
	- принцип проектирования программы	базовая
	- форма организации содержания и учебного процесса	Модульная, очная
5.4	Цель программы	Достижение устойчивых учебных результатов в освоении STEAM-дисциплин и формирование ключевых навыков XXI века с применением образовательного робототехнического решения LEGO Education SPIKE Prime.
6.	Формы и методы образовательной деятельности	Лекции, практические занятия, выставки, выполнение самостоятельной работы, соревнования.
7.	Формы мониторинга результативности	<p>Форма мониторинга для определения результативности освоения программы – достижение поставленных результатов.</p> <p>Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, итоговая работа (защита итогового проекта)</p> <p>Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: презентация готового проекта и действующей модели робота</p>
8.	Результативность реализации программы	Уметь планировать выполнение индивидуальных и групповых работ.
9.	Дата утверждения и последней корректировки программы	31.08.2023 г.

## Оглавление

	Наименование	Страницы
Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»		
1.	Пояснительная записка	4
2.	Планируемые результаты	8
3.	Учебно – тематический план 1 года обучения	10
4.	Содержание программы 1 года обучения	12
Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»		
6.	Условия реализации программы	13
7.	Форма аттестации/ контроля	15
8.	Методическое обеспечение	18
9.	Список информационных ресурсов	19
10.	Приложения (календарно – учебный график) диагностический лист, игры, тесты)	19

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую и естественнонаучную направленность.

**Актуальность** программы заключается в соответствии основным направлениям научно-технологического (Национальная технологическая инициатива и т. д.) и социально-экономического развития страны (Стратегия развития воспитания, Концепция развития дополнительного образования детей, инициативы национального проекта «Образование» — федеральный проект «Выявление талантов» и т. д.); современным достижениям в сфере науки, техники, искусства и культуры (STEAM-образование, цифровые и информационные технологии, робототехника, программирование и т. д.); государственному социальному заказу (инициативы национального проекта «Цифровая экономика» — федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» и т. д.), запросам родителей и детей (выбор будущей профессии в рамках ранней профориентации, построение индивидуальной траектории развития и т. д.). Обоснование актуальности также базируется на результатах следующих исследований, подтверждающих необходимость и полезность предлагаемой программы: «Россия 2025: от кадров к талантам» от The Boston Consulting Group, «Образование для сложного общества» от Global Education Futures, «Confidence in Learning Poll» от Harris Insights & Analytics и т. д.

**Отличительные особенности** программы и новизна заключаются в ее практической значимости для подготовки уверенных в своих силах и знаниях обучающихся старшего школьного возраста с опорой на формирование 4К- и STEAM-компетенций, а также функциональной грамотности и ключевых навыков XXI века с применением современных цифровых и робототехнических технологий, в частности LEGO Education SPIKE Prime. Учебные занятия направлены в том числе и на изучение и применение методов ведения инженерной проектной деятельности, решение сложных задач и практическое применение системного мышления, робототехники и программирования, работу с облачными данными, развитие навыков совместной деятельности.

Программа включает в себя следующие разделы (модули): «Первые шаги», «Дополнительные уроки», «Отряд изобретателей», «Запускаем бизнес», «Полезные приспособления», «Фитнес-трекеры».

**Цель:** Цели данной программы:

-достижение устойчивых учебных результатов в освоении STEAM-дисциплин и формирование ключевых навыков XXI века с применением образовательного робототехнического решения LEGO Education SPIKE Prime.

**Задачи:**

— познакомить с основными направлениями развития робототехники, а также со сферами применения робототехники, мехатроники и электроники;

— сформировать навыки инженерно-конструкторской деятельности, в частности навыки конструирования, программирования, тестирования и модифицирования роботов SPIKE Prime;

— познакомить с особенностями программирования в робототехнике, такими как влияние внешних, физических факторов среды на результаты программирования, обеспечение получения стабильных результатов от программы с учетом внешних факторов;

— научить конструировать простые действующие модели роботов SPIKE Prime с использованием датчиков и моторов по предложенным инструкциям и самостоятельно;

— научить составлять алгоритмы и программировать на Scratch роботов SPIKE Prime с помощью операторов, циклов, условий, переменных и массивов, а также работать с облачными данными;

— научить тестировать и модифицировать простых роботов SPIKE Prime, осуществлять контроль качества, презентовать готовый проект;

— научить применять методы ведения инженерной проектной деятельности, применять системное мышление при решении сложных и практических задач, работать в команде;

— способствовать формированию фундаментальной грамотности (того, как обучающиеся применяют базовые навыки для решения повседневных задач: языковая грамотность, математическая грамотность, естественно-научная грамотность, ИКТ-грамотность, финансовая грамотность, культурная и гражданская грамотность), некоторых компетенций (того, как обучающиеся соответствуют сложным вызовам: критическое мышление и решение проблем, креативность, коммуникация, сотрудничество), а также некоторых качеств личности (того, как обучающиеся соответствуют своему меняющемуся окружению: любознательность, инициативность, настойчивость и выдержка, адаптивность, лидерство, социальная и культурная осведомленность).

### **Адресат программы**

Возраст учащихся, участвующих в реализации программы 12-13 лет.

Программа занятий составлена с учетом психологического и интеллектуального развития.

**Объем программы** - год обучения рассчитан на 72 часа.

### **Формы организации образовательного процесса**

Форма организации образовательного процесса — очная, предусматривающая индивидуальную, групповую и фронтальную формы работы.

Программой предусмотрены следующие виды учебных занятий и работ: лекции, практические занятия, выставки, выполнение самостоятельной работы, соревнования.

### **Методы обучения**

1. По источнику передачи и восприятию информации:

- словесный (лекция, рассказ, диалог);
- наглядный (фотоматериалы, индивидуальные занятия, сотрудничество в совместной продуктивной деятельности);
- практический (тренинги, защита проектов).

2. По дидактическим задачам:

- творческая деятельность - участие в разработке моделей роботов;
- проверка результатов обучения через открытые занятия, конкурсы, интегрированные занятия.

3. По характеру деятельности:

- частично-поисковый (во время работы детям даются задания в зависимости от их индивидуальных способностей).

**Срок реализации программы 1 год**

### **Режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Занятия проводятся в очной форме.

## **Планируемые результаты освоения программы**

### **Предметные результаты:**

Предметные результаты включают в себя: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

### **Личностные результаты:**

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности.

### **Метапредметные результаты:**

#### ***Регулятивные УУД:***

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель: создание творческой работы, планировать шаги достижения цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя; • различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### ***Познавательные УУД:***

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

***Коммуникативные УУД:***

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- слушать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.



**Учебно-тематический план 1 года обучения**

/п	Наименование раздела, модули	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	<b>Введение в образовательную робототехнику с LEGO Education SPIKE Prime. Стартовый модуль «Первые шаги»</b>	4 ч	2 ч	2 ч		Лекция, практическая работа
2	<b>Развитие навыков конструирования и программирования. Вводный модуль «Дополнительные уроки»</b>	10 ч	2 ч	8 ч.		Лекция, практическая работа
3	<b>Развитие навыков применения инженерного проектирования. Учебный модуль «Отряд изобретателей»</b>	12 ч	2 ч	10 ч		Лекция, практическая работа
4	<b>Развитие навыков вычислительного мышления. Учебный модуль «Запускаем бизнес»</b>	14 ч	2 ч	12 ч		Лекция, практическая работа
5	<b>Развитие навыков программирования с использованием данных и переменных. Учебный модуль «Полезные приспособления»</b>	16 ч	2 ч	14 ч		Лекция, практическая работа
6	<b>Развитие навыков построения графиков для представления различных видов энергии. Учебный модуль «Фитнес-трекеры»</b>	14 ч	2 ч	12 ч		Лекция, практическая работа

7	<b>Итоговая работа</b>	2 ч	0 ч	2 ч		Защита итогового проекта
	Итого	72 ч	11	61		

## Содержание программы 1 года обучения

### РАЗДЕЛ I. Введение в образовательную робототехнику с LEGO Education SPIKE Prime.

#### Стартовый модуль «Первые шаги» (4 часа)

*Теория 2 ч. Введение в образовательную робототехнику, техника безопасности*

*Практика 2 ч. Изучение причинно-следственных связей на основе программно-аппаратного комплекса LEGO Education SPIKE Prime.*

*Урок «Первые шаги».*

### РАЗДЕЛ II. Развитие навыков конструирования и программирования.

#### Вводный модуль «Дополнительные уроки» (10 часов)

*Теория 2 ч. Поиск уникальных идей. Урок «Идеи в стиле LEGO!»*

*Практика 8 ч. Работа в команде. Урок «Передай кубик».*

*Эффективная коммуникация. Урок «Что это?»*

*Использование индуктивного и дедуктивного рассуждения. Урок «Перемещение на заданное расстояние»*

*Эффективное сотрудничество. Урок «Гол!»*

### РАЗДЕЛ III. Развитие навыков применения инженерного проектирования.

#### Учебный модуль «Отряд изобретателей» (12 часов)

*Теория 2 ч. Определение проблемы. Урок «Помогите!»*

*Практика 10 ч. Разработка прототипов. Урок «Кто быстрее?»*

*Эффективные испытания. Урок «Суперуборка»*

*Оценка и отладка. Урок «Устраните поломку»*

*Использование инженерного проектирования. Урок «Модель для друга»*

*Развитие навыков применения инженерного проектирования. Урок «Модель для себя»*

### РАЗДЕЛ IV. Развитие навыков вычислительного мышления.

#### Учебный модуль «Запускаем бизнес» (14 часов)

*Теория 2 ч. Распознавание шаблонов. Урок «Система слежения»*

*Практика 12 ч. Декомпозиция задачи. Урок «Следующий заказ»*

*Разработка прототипов. Урок «Неисправность»*

*Использование условных операторов. Урок «Безопасность прежде всего!»*

*Изучение объединенных условных операторов. Урок «Еще безопаснее!»*

*Оптимизация алгоритмов. Урок «Да здравствует автоматизация!»*

*Развитие навыков вычислительного мышления. Урок «Спиной к спине»*

### РАЗДЕЛ V. Развитие навыков программирования с использованием данных и переменных.

#### Учебный модуль «Полезные приспособления» (16 часов)

*Теория 2 ч. Выполнение вычислений с использованием целых чисел. Урок «Повторить 5 раз»*

*Практика 14 ч. Выполнение действий со временем. Урок «Брейк-данс»*  
*Выполнение количественных вычислений с использованием облачных данных. Урок «Дождь или солнце?»*  
*Выполнение количественных вычислений с использованием облачных данных. Урок «Скорость ветра»*  
*Калибровка с использованием облачных данных. Урок «Забота о растениях»*  
*Выполнение вычислений с использованием массивов. Урок «Развивающая игра»*  
*Выполнение нескольких операций с данными. Урок «Ваш тренер»*  
*Развитие навыков программирования с использованием данных и переменных. Урок «Запрограммируй свои движения»*

#### **РАЗДЕЛ VI. Развитие навыков построения графиков для представления различных видов энергии.**

##### **Учебный модуль «Фитнес-трекеры» (14 часов)**

*Теория 2 ч. Занесение на график виртуальных значений энергии. Урок «Разминка»*  
*Практика 12 ч. Построение графика зависимости данных и изучение пределов погрешности. Урок «Цифровая йога»*  
*Построение графика энергопотребления для увеличения потенциальной энергии. Урок «Подъем в гору»*  
*Демонстрация с помощью графика значения потенциальной энергии при максимальной высоте прыжка. Урок «Время для прыжков»*  
*Исследование кинетической энергии, возникающей во время движения предметов с постоянной скоростью. Урок «Считаем шаги»*  
*Изучение кинетической энергии, возникающей в процессе движения предметов, измеряя их переменную скорость. Урок «Стремись к цели»*  
*Иллюстрирование преобразования потенциальной энергии в кинетическую и обратно. Урок «Полоса препятствий»*

##### **РАЗДЕЛ VII. Итоговая работа (2 часа)**

*Теория 0 ч.*  
*Практика 2 ч. Защита проекта*

## Организационно-педагогические условия реализации программы

Занятия проводятся в хорошо освещенном кабинете.

К каждому занятию подбирается материал по теме занятия: иллюстрации, фотографии, видео-записи, модели роботов

Материально-техническое обеспечение:

— аудитория, оборудованная не менее чем 15 рабочими местами для обучающихся и 1 рабочим местом для педагога;

— мультимедийное оборудование (интерактивная панель или проектор с экраном).

Оборудование:

— набор для изучения робототехники с датчиками и программируемым контроллером «Базовый набор LEGO Education SPIKE Prime» 6+ (2 шт) и 10+ (4 шт.);

— Ноутбук (11 шт.) с установленным программным обеспечением и с доступом в интернет.

Программное обеспечение:

— приложение LEGO Education SPIKE последней версии с загруженными учебными модулями и справочно-обучающей информацией;

— веб-браузер актуальной версии.

## Формы контроля и оценочные материалы

Ниже приведена краткая характеристика оценочных средств.

Тема	Вид аттестации	Форма контроля	Характеристика оценочных материалов
1–6	Текущая	Практическая работа	Результативное выполнение практического задания: достижение поставленных результатов, презентация готового проекта и действующей модели робота.
7	Итоговая работа	Защита итогового проекта	Выполнение всех заданий и практических работ в соответствии с требованиями к каждой из работ. Результативная защита итогового проекта: достижение поставленных результатов, презентация готового проекта и действующей модели робота.

## Организационно-педагогические условия реализации программы

Образовательные технологии, рекомендуемые для использования в процессе реализации программы: лекции с элементами обсуждения проблем, дискуссии, проблемно-диалогическая технология, технология групповой работы, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология самооценивания, кейс-метод.

Реализация программы осуществляется на базе принципов системы обучения LEGO, представляющей собой интуитивно понятную, инклюзивную и обладающую невероятными возможностями для адаптации систему практического обучения. Предоставляя безграничные возможности для игрового практико-ориентированного обучения предметам STEAM, она помогает обучающимся развить навыки, необходимые для успеха в будущем, и стать уверенными в себе исследователями, готовыми учиться на протяжении всей жизни.

Учебно-методический комплекс LEGO Education SPIKE Prime включает в себя методические разработки для реализации STEAM-образования, построенные на методике 5П, и широкий спектр проектных работ, темы которых поддерживают ключевой принцип STEAM-

подхода — значимость проектов: они построены вокруг интересной для детей темы, которая обеспечивает фокусировку их внимания на занятии и способствует эффективному формированию знаний и компетенций.

В основе каждого занятия заложен принцип постоянного анализа достигнутых результатов и непрерывного совершенствования. В основе методики обучения лежат пять этапов, в рамках которых учащиеся обретают новые знания через решение прикладных задач, не имеющих явных и заранее известных ответов. Каждый ученик на уроке становится экспериментатором и исследователем, находя решения задачи через собственный опыт.

Структура учебных занятий по программе построена по принципу 5П и включает в себя следующие этапы работы:

1. Погружение. Постановка задачи через тесную связь с реальным миром и опытом учеников. Новый теоретический материал показывается на примере существующих технологий, механизмов и устройств, побуждающий превратить обучающихся в изобретателей, а учебный класс — в настоящую исследовательскую лабораторию.

2. Предварительное исследование. Конструирование определенной модели, которая призвана решать поставленную педагогом задачу и вызвать желание экспериментировать, сотрудничать и задавать дополнительные вопросы об изучаемом материале. Это могут быть как модели, собираемые по инструкции, так и модели, полностью созданные обучающимися, мотивирующие их естественную любознательность и желание творить.

3. Пояснение. Проверка работоспособности созданной модели и осмысление полученного опыта. Ученики проводят анализ результатов, делают выводы и обсуждают их с коллегами и педагогом. Они могут продемонстрировать свои проекты и презентовать решения, которые воплотили в жизнь. Именно на этом этапе формируются новые знания и закрепляется понимание новых компетенций.

4. Проработка материала. Улучшение созданной технологии или решения на основе сделанных выводов. Это может быть как программное, конструкторское, так и дизайнерское совершенствование, которое позволит пройти путь создания и исследования еще не один раз, пока поставленные задачи и критерии не будут выполнены. На таком занятии учитель становится ведущим этого увлекательного практико-ориентированного процесса обучения.

5. Постоянная оценка. Постоянный анализ и оценка достигнутых результатов на каждом этапе. Данный этап позволяет бесконечно находить этапы для совершенствования и стремления вперед.

Важно понимать, что наиболее эффективные результаты достигаются в командной работе (2–3 обучающихся) и при постоянном обмене опытом как между участниками рабочей группы, так и команд между собой. В этом помогают сингапурские техники для развития коммуникативных навыков, критического мышления, умения работать в команде и способности быстро решать поставленные задачи, например: Clock buddies, Stir the Class, Take off-Nouch down, Quiz-Quiz-Trade или Round table, Timed-Pair-Share и другие.

## Нормативные документы

### Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012).
2. Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016г. №642.

3. О Национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
6. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
7. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р).
8. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания на период до 2025 года».
9. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р).
10. Образовательные стандарты.

### Список литературы

#### Список рекомендованной литературы для преподавателя:

1. Алексанков А. М. Четвертая промышленная революция и модернизация образования: международный опыт / А. М. Алексанков // Стратегические приоритеты. – 2017. – № 1 (13). – С. 53–69.
2. Аналитический обзор мирового рынка робототехники // SBERBANK Robotics Laboratory. – 2019.
3. Атлас новых профессий 3.0. / под редакцией Д. Варламовой, Д. Судакова. – М.: Интеллектуальная Литература. – 2020.
4. ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения. – М.: Стандартинформ. – 2019.
5. Квачев В. Г. Индустрия 4.0: поражение работы или победа творческого труда? / В. Г. Квачев, М. А. Юдина // Государственное управление. Электронный вестник. – 2017. – № 64. – С. 140–158.
6. Основы робототехники: учебное пособие для школьников / Э. З. Галимуллина, Е. М. Любимова, Л. Р. Шарафеева, Р. Ф. Галимова. – Елабуга: Изд-во ЕИ КФУ. – 2016.
7. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 1 / Д. А. Гагарина, А. С. Гагарин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ. – 2019. – (Современная аналитика образования. № 6 (27))



8. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 2 / Д. А. Гагарина, С. Г. Косарецкий, А. С. Гагарин, М. Е. Гошин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ. – 2019. – (Современная аналитика образования. № 6 (28)).
9. Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М.: «Эксмо». – 2016.
10. LEGO Education [Электронный ресурс] // The LEGO Group. – 2021. – URL: <https://education.lego.com>.
11. LEGO Education SPIKE Prime [Электронный ресурс] // The LEGO Group. – 2021. – URL: <https://education.lego.com/ru-ru/products/-lego-education-spike-prime/45678>.
12. Parker R. Learning through play at school / R. Parker, B. S. Thomsen // The LEGO Foundation. – 2019.
13. Scratch [Электронный ресурс] // Scratch Foundation. – 2021. – URL: <https://scratch.mit.edu>.

**Список рекомендованной литературы для обучающихся:**

1. Атлас новых профессий 3.0. / под редакцией Д. Варламовой, Д. Судакова. – М.: Интеллектуальная Литература. – 2020.
2. Основы робототехники: учебное пособие для школьников / Э. З. Галимуллина, Е. М. Любимова, Л. Р. Шарафеева, Р. Ф. Галимова. – Елабуга: Изд-во ЕИ КФУ. – 2016.
3. LEGO Education [Электронный ресурс] // The LEGO Group. – 2021. – URL: <https://education.lego.com>.
4. LEGO Education SPIKE Prime [Электронный ресурс] // The LEGO Group. – 2021. – URL: <https://education.lego.com/ru-ru/products/-lego-education-spike-prime/45678>.
5. Scratch [Электронный ресурс] // Scratch Foundation. – 2021. – URL: <https://scratch.mit.edu>.

## Приложение к программе

### Календарно – учебный график обучения

п/п	Месяц	Число план	Число факт	Время проведения занятий	Форма проведения занятий	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	7		14.00-15.30	Вводное занятие	2	Введение в образовательную робототехнику, техника безопасности	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Опрос
2	Сентябрь	14		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Изучение причинно-следственных связей на основе программно-аппаратного комплекса LEGO Education SPIKE Prime. Урок «Первые шаги»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
3	Сентябрь	21		14.00-15.30	Теоретическое занятие	2	Поиск уникальных идей. Урок «Идеи в стиле LEGO!»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
4	Сентябрь	28		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Работа в команде. Урок «Передай кубик».	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
5	Октябрь	5		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Эффективная коммуникация. Урок «Что это?»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
6	Октябрь	12		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Использование индуктивного и дедуктивного рассуждения. Урок «Перемещение на заданное расстояние»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели

7	Октябрь	19		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Эффективное сотрудничество. Урок «Гол!»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
8	Октябрь	26		14.00-15.30	Теоретическое занятие	2	Определение проблемы. Урок «Помогите!»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Опрос
9	Ноябрь	9		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Разработка прототипов. Урок «Кто быстрее?»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
10	Ноябрь	16		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Эффективные испытания. Урок «Суперуборка»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
11	Ноябрь	23		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Оценка и отладка. Урок «Устраните поломку»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
12	Ноябрь	30		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Использование инженерного проектирования. Урок «Модель для друга»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
13	Декабрь	7		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Развитие навыков применения инженерного проектирования. Урок «Модель для себя»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
14	Декабрь	14		14.00-15.30	Теоретическое занятие	2	Распознавание шаблонов. Урок «Система слежения»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Тестирование
15	Декабрь	21		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Декомпозиция задачи. Урок «Следующий заказ»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
16	Декабрь	28		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Разработка прототипов. Урок «Неисправность»	МБОУ «Средняя школа 2№1» ЕМР РТ	Демонстрация модели

17	Январь	11		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Использование условных операторов. Урок «Безопасность прежде всего!»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
18	Январь	18		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Изучение объединенных условных операторов. Урок «Еще безопаснее!»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
19	Январь	25		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Оптимизация алгоритмов. Урок «Да здравствует автоматизация!»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
20	Февраль	1		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Развитие навыков вычислительного мышления. Урок «Спиной к спине»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
21	Февраль	8		14.00-15.30	Теоретическое занятие	2	Выполнение вычислений с использованием целых чисел. Урок «Повторить 5 раз»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Викторина
22	Февраль	15		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Выполнение действий со временем. Урок «Брейк-данс»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
23	Февраль	22		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Выполнение количественных вычислений с использованием облачных данных. Урок «Дождь или солнце?»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
24	Февраль	29		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Выполнение количественных вычислений с использованием облачных данных. Урок «Скорость ветра»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
25	Март	7		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Калибровка с использованием облачных данных. Урок «Забота о растениях»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели

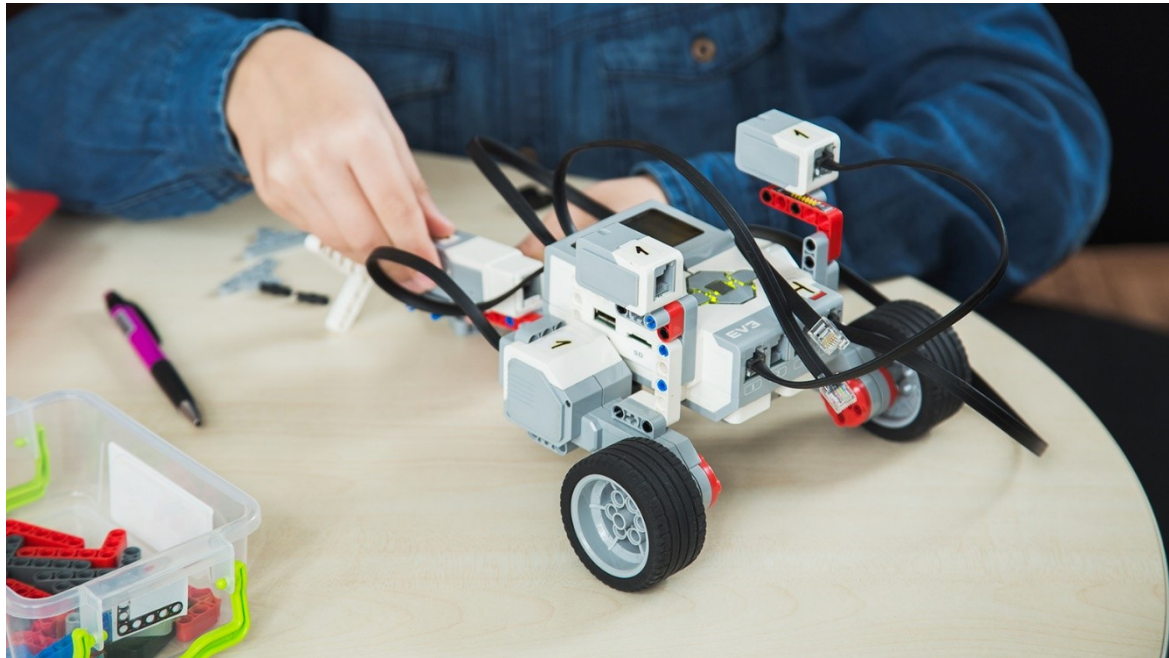
26	Март	14		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Выполнение вычислений с использованием массивов. Урок «Развивающая игра»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
27	Март	21		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Выполнение нескольких операций с данными. Урок «Ваш тренер»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
28	Апрель	4		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Развитие навыков программирования с использованием данных и переменных. Урок «Запрограммируй свои движения»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
29	Апрель	11		14.00-15.30	Теоретическое занятие	2	Занесение на график виртуальных значений энергии. Урок «Разминка»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Опрос
30	Апрель	18		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Построение графика зависимости данных и изучение пределов погрешности. Урок «Цифровая йога»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
31	Апрель	25		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Построение графика энергопотребления для увеличения потенциальной энергии. Урок «Подъем в гору»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
32	Май	2		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Демонстрация с помощью графика значения потенциальной энергии при максимальной высоте прыжка. Урок «Время для прыжков»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели

33	Май	8		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Исследование кинетической энергии, возникающей во время движения предметов с постоянной скоростью. Урок «Считаем шаги»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
34	Май	16		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Изучение кинетической энергии, возникающей в процессе движения предметов, измеряя их переменную скорость. Урок «Стремись к цели»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
35	Май	23		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Иллюстрирование преобразования потенциальной энергии в кинетическую и обратно. Урок «Полоса препятствий»	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Демонстрация модели
36	Май	30		14.00-15.30	Практическое занятие	2	Заключение. Подведение итогов.	МБОУ «Средняя школа №1» ЕМР РТ	Защита итогового проекта











**Робототехника для детей** 


Лист согласования к документу № Робототехника от 28.08.2023

Инициатор согласования: Оленева Р.Д. Директор

Согласование инициировано: 11.12.2023 13:25

**Лист согласования**

Тип согласования: **последовательное**

№	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Оленева Р.Д.		 Подписано 11.12.2023 - 13:25	-