

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа с. Ульяновка

Тамалинского района Пензенской области

РАССМОТРЕНО

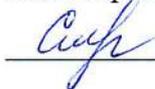
на заседании

педагогического совета

Протокол №1 от «30» 08 23 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам.дир по УВР



Сарычева Ю.Г.

Приказ № 49/5 от «30» 08 23 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы



Цыбьяков А.А.

Приказ 49/6 от «30» 08 23 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Мир современного конструирования»**

**направленность: техническая**

Возраст учеников: 11-16 лет

Срок реализации программы: 2 года

Разработчик:

Стряпчева Анастасия Сергеевна

педагог дополнительного

образования

**с. Ульяновка 2023**

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы:**

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир современного конструирования» имеет техническую направленность, ориентирована на формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного модульного логического мышления, интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир современного конструирования» разработана в соответствии с современными нормативно-правовыми документами в сфере образования:

Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в РФ» (с изменениями и добавлениями);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20» «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996 – р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 года»;

Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (утвержден протоколом заседания комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г.№3);

Письма Минобрнауки РФ от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».

Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Устава и локальных актов МБОУ СОШ с. Ульяновка Тамалинского района Пензенской области.

**Актуальность:**

Актуальность программы заключается в том, что на современном этапе робототехника приобретает все большую значимость и актуальность, становится одним из наиболее востребованных и перспективных направлений, как в научно-производственной сфере, так и в сфере образования. Современное образование принимает активное участие в реализации концепции формирования инженерно-технических кадров.

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием нанотехнологий, электроники, механики и программирования, что создает благоприятные условия для быстрого внедрения компьютерных технологий и робототехники в повседневную жизнь.

Актуальность предлагаемой программы определяется запросом со стороны обучающихся и их родителей (законных представителей) на программу, так как в ходе реализации программы используются знания обучающихся из множества учебных дисциплин. На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов LEGO WeDo, позволяющих заниматься с обучающимися конструированием, программированием, моделированием физических процессов и явлений. Знакомство обучающихся с робототехникой способствует развитию их аналитических способностей и личных качеств, формирует умение сотрудничать, работать в коллективе.

#### **Отличительные особенности программы:**

Отличительная особенность Программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, позволяющим дать обучающимся навыки по проектированию, созданию и программированию роботов.

Данная Программа разработана на основе программы «Робототехника. LEGO EV3» (разработчик Соловьева Анастасия Владимировна педагог дополнительного образования центра дополнительного образования «Творчество»», г. Тольятти, 2019г.).

Программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающихся, формирует необходимую теоретическую и практическую основу их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

#### **Новизна:**

Новизна программы заключается в том, что знакомство обучающихся с основами робототехники происходит в занимательной форме. Кроме того, Программа полностью построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии.

Простота построения модели в сочетании с большими конструктивными возможностями LEGO позволяет обучающимся изучить принципы работы простых механизмов, научиться работать руками, развивает элементарное конструкторское мышление, фантазию, необходимые в дальнейшей жизни навыки.

### **Педагогическая целесообразность:**

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Актуальность дополнительной образовательной программы

«Робототехника» состоит в том, что она стимулирует познавательную деятельность обучающихся в области современного технического творчества. А также развитие конструктивных способностей детей на основе проектных технологий, развитие проектного мышления обучающихся и, в результате, создание ими уникальных творческих работ.

Предлагаемая программа включает в себя углубленное изучение робототехники, краткую историю, основы конструирования и развитие творческого мышления посредством робототехники.

Основное внимание в обучении, особенно на начальном этапе, в данной программе уделяется развитию пространственного мышления, фантазии, умению свободно и осознанно стилизовать и трансформировать форму, добиваясь определенной цели, конструировать и моделировать без схем, умению мыслить образами и формами – приобрести творческое мышление. Развитие данных способностей нацелено на обучение ребенка мыслить нестандартно, креативно, варьировать знаниями и практическими умениями при создании проекта. Программа дает возможность каждому ребенку творчески реализоваться и выбрать наиболее приемлемое для себя техническое направление в современном мире (робототехника, радиоуправление, физика, конструирование и т.д.).

**Цель:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного модульного логического мышления обучающихся средствами робототехники.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

#### **Задачи:**

- воспитывать устойчивый интерес к занятиям ;
- расширить представления детей о многообразии предметного мира;
- способствовать развитию творческих способностей детей через решение поставленных технических задач, проектную деятельность;
- воспитывать бережное отношение к материалу, трудолюбие, терпение, усидчивость, собранность, аккуратность;

- способствовать развитию восприимчивости, внимания, наблюдательности, логического и абстрактного мышления, фантазии, воображения, пространственного представления;
- способствовать развитию технического мышления.
- приучать к самостоятельности в решении поставленных задач и проблем;
- формировать навыки общения и поведения в коллективе, совместной деятельности.
- обучить программированию в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorm EV3;

#### **Адресат программы:**

Обучение по Программе ведется в разновозрастной группе. Возрастной диапазон обучающихся от 11 до 16 лет. Приём обучающихся на обучение по программе «Мир современного конструирования» осуществляется на основании письменного заявления родителей (законных представителей) или заявления учащегося (достигшего возраста 14 лет).

Набор осуществляется по принципу добровольности, без отбора и предъявления требования у них специальных знаний. Главное условие – желание заниматься по данной программе.

Комплектование групп проводится с учетом индивидуальных способностей и потребностей из обучающихся разной возрастной категории.

Оптимальное количество учащихся в группе для успешного освоения программного материала – от 15 до 20 человек.

Психолого-педагогические особенности обучающихся этого возраста позволяют в полном объеме освоить предлагаемый материал программы, анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Возрастной диапазон 11-16 лет (средний школьный возраст) - обучающиеся данного возраста обладают повышением самостоятельности, ростом чувства ответственности за свои поступки, расширением интересов, появление планов на будущее, обладают психологической гибкостью, проявляют готовность к переменам и сотрудничеству, ориентированы на самостоятельную творческую деятельность.

#### **Объём и сроки освоения программы:**

Объём программы составляет 114 часов. Программа рассчитана на 2 года: 1-й год обучения – 72 часа в год, 2-й год обучения – 72 часа в год.

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа (всего 2 часа в неделю) для каждого года обучения. Продолжительность академического часа составляет – 45 минут с перерывом 10 минут.

#### **Форма обучения – очная.**

#### **Особенности организации образовательного процесса:**

Основной формой обучения является учебное занятие. Учебные занятия включают теоретический блок подачи учебного материала и практический блок.

Теоретический блок включает информационно-просветительский материал по разделам и темам программы. Среди методов обучения данного блока преобладают: устное изложение материала (рассказ, лекция, объяснение и др.); беседа; показ (демонстрация, экскурсия, наблюдение, презентация и др.); упражнения (устные, письменные, тестовые).

Практический блок включает практические, самостоятельные групповые и индивидуальные задания в рамках закрепления теоретического материала.

В процессе реализации программы на занятиях приоритетно используются методы: рассказ, беседа, демонстрация, практическая работа.

Ведущим методом является проектирование. Использование этого метода позволяет обучающимся создавать оригинальные по форме и содержанию модели и конструкции.

Теоретические

Занятия в рамках реализации программы построены с соблюдением оптимального двигательного режима, чередованием заданий теории и практики, переключением с одного вида деятельности на другой, что способствует сохранению и укреплению здоровья обучающихся.

#### **Планируемые результаты освоения программы:**

По итогам *первого года обучения* обучающиеся будут **знать**:

- основные детали конструктора Lego MindStorm EV3;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; принципы работы и использования датчиков, входящих в конструктор Lego MindStorm EV3;
- определение алгоритма;
- этапы решения задач на компьютере;
- основы конструирования и программирования в компьютерной среде моделирования Lego MindStorm EV3.

#### **Будут уметь:**

- собирать конкретные модели LEGO MindStorm EV3, пользуясь инструкцией;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- создавать и испытывать действующие модели;
- программировать действия модели LEGO MindStorm EV3;
- модифицировать модели путём изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;

- формулировать проблему и выстраивать схемы решения этой проблемы.

По итогам *второго года обучения* обучающиеся **будут знать:**

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- основные принципы компьютерного управления набором LEGO MindStorm EV3, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств.

**Будут уметь:**

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы.

## Календарный учебный график

| Год обучения | Начало занятий | Дата окончания занятий | Кол-во учебных недель | Кол-во учебных часов | Режим занятий            |
|--------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|
| 1 год        | сентябрь       | май                    | 36                    | 72                   | 1 раз в неделю по 2 часа |
| 2 год        | сентябрь       | май                    | 36                    | 72                   | 1 раз в неделю по 2 часа |

### Учебно-тематическое планирование 1 год обучения

| № п/п | Наименование разделов/тем   | Количество часов |        |          | Форма аттестации/контроля   |
|-------|---|------------------|--------|----------|---|
|       |   | Всего            | Теория | Практика |   |
| 1.    | Введение в робототехнику  | 6                | 3      | 3        | опрос, оценка практической деятельности, собеседование, оценка теста  |
| 2.    | Изучение механизмов и конструирования на примере конструктора LEGO MINDSTORMS education EV3 | 15               | 6      | 9        | беседа, оценка практической деятельности, опрос, самооценка, собеседование, оценка модели, блиц-опрос, оценка программы, тест, викторина. |
| 3.    | «Программирование LEGO MINDSTORMS education EV3 Изучение датчиков и моторов»                | 20               | 10     | 10       | собеседование, оценка практического задания, блиц-опрос, наблюдение, оценка программы, опрос, самоанализ                                  |

|               |   |           |           |           |  |
|---------------|---|-----------|-----------|-----------|--|
| 4.            | «Конструирование моделей LEGO MINDSTORMS education EV3» | 20        | 10        | 10        | блиц-опрос, собеседование, наблюдение, опрос, самоанализ, оценка практического задания |
| 5.            | Создание индивидуальных творческих проектов             | 11        | 1         | 10        | оценка эскиза, обсуждение, самоанализ, выставка, презентация, мини-соревнование        |
| <b>Итого:</b> |   | <b>72</b> | <b>29</b> | <b>43</b> |  |

### Календарно-тематическое планирование

| № п/п  | Наименование разделов/тем                                 | Количество часов |        |          | Форма аттестации/контроля               |
|--|---|------------------|--------|----------|---|
|  |   | Всего            | Теория | Практика |   |
| <b>Раздел 1: Введение в робототехнику – 6 ч.</b>   |   |                  |        |          |   |
| 1.1.   | Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения | 2                | 1      | 1        | опрос, оценка практической деятельности |
| 1.2.   | Как работать с инструкцией. Символы, терминология.        | 2                | 1      | 1        | собеседование, оценка теста             |
| 1.3  | Виды роботов, применяемые в современном образовании.      | 2                | 2      | -        | собеседование, оценка теста             |
| <b>Раздел 2: Изучение механизмов и конструирования на примере конструктора LEGO MINDSTORMS education EV3 - 15 ч.</b> |   |                  |        |          |   |
| 2.1.   | Техника безопасности.                                     | 1                | 1      |          | беседа, наблюдение, оценка              |

|      |   |   |   |   |  |
|------|---|---|---|---|--|
|      |   |   |   |   | практического задания                                      |
| 2.2. | Конструирование и сборка «фантастические животные»  | 4 | 2 | 2 | опрос, наблюдение, самоанализ                              |
| 2.3. | Конструирование и сборка модели «Высокая башня»   | 4 | 2 | 2 | собеседование, оценка сборки модели                        |
| 2.4. | Конструирование и сборка модели «Робот-тележка 1 мотор». Повышающие, понижающие передачи.                   | 3 | 1 | 2 | блиц-опрос, наблюдение, оценка программы для работы модели |
| 2.5. | Конструирование и сборка модели «Робот-тележка 2 мотора». Повышающие, понижающие передачи их использование. | 3 | 1 | 2 | беседа, наблюдение   |

**Раздел 3: Программирование LEGO MINDSTORMS education EV3.  
Изучение датчиков и моторов – 20 ч.**

|      |   |   |     |     |                                       |
|------|---|---|-----|-----|---------------------------------------|
| 3.1. | Настройка конфигурации.   | 2 | 0,5 | 1,5 | беседа, оценка программы              |
| 3.2. | Перемещение по прямой.  | 2 | 0,5 | 1,5 | собеседование по вопросам, наблюдение |
| 3.3. | Движение по кривой.   | 2 | 0,5 | 1,5 | опрос, самооценка                     |
| 3.4. | Независимое управление моторами.                                      | 2 | 0,5 | 1,5 | опрос, самооценка                     |
| 3.5. | Переместить объект. Мои блоки.  | 2 | 0,5 | 1,5 | опрос, самооценка                     |
| 3.6. | Остановиться у линии, остановиться под углом, остановиться у объекта. | 2 | 0,5 | 1,5 | опрос, самооценка                     |

|  |  |           |           |           |  |
|--|--|-----------|-----------|-----------|--|
| 3.7.   | Программирование модулей.  | 2         | 0,5       | 1,5       | собеседование по вопросам, наблюдение                        |
| 3.8.   | Многозначность.  | 2         | 0,5       | 1,5       | опрос, самооценка  |
| 3.9.   | Цикл, переключатель.   | 2         | 0,5       | 1,5       | собеседование по вопросам, наблюдение                        |
| 3.10.  | Многопозиционный переключатель.  | 2         | 0,5       | 1,5       | опрос, самооценка  |
| <b>Раздел 4: Конструирование моделей LEGO MINDSTORMS education EV3 - 20 ч.</b> |  |           |           |           |  |
| 4.1.   | Конструирование и сборка модели «Гиробой»  | 5         | 1         | 4         | обсуждение, самоанализ                                       |
| 4.2.   | Конструирование и сборка модели «сортировщик цвета»                                    | 5         | 1         | 4         | обсуждение, самоанализ                                       |
| 4.3.   | Конструирование и сборка модели «Щенок»  | 5         | 1         | 4         | обсуждение, самоанализ                                       |
| 4.4.   | Конструирование и сборка модели «Рука робота H25»                                      | 5         | 1         | 4         | обсуждение, самоанализ                                       |
| <b>Раздел 5: Создание индивидуальных творческих проектов - 11ч.</b>            |  |           |           |           |  |
| 5.1.   | Разработка и создание собственной модели из конструктора LEGO MINDSTORMS education EV3 | 6         | 1         | 4         | оценка эскиза, обсуждение, самоанализ                        |
| 5.2.   | Выставка работ обучающихся   | 3         |           | 2         | выставка, презентация  |
| 5.3.   | Итоговое занятие: Мини-соревнования  | 2         |           | 2         | мини-соревнование, оценка сборки и программирования моделей. |
|  | <b>Итого:</b>  | <b>72</b> | <b>19</b> | <b>53</b> |  |

## Содержание 1 год обучения

### Раздел 1. Введение в робототехнику – 6 ч.

#### 1.1. Тема: Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения

**Теория:** (1ч.) Знакомство с программой 1 года обучения. Техника безопасности. Знакомство с рабочими материалами, инструментами. Организация рабочего места.

**Практика:** (1 ч.) Проведение игр с целью раскрепостить детей и установить доверительное отношение. Диагностика творческих способностей, знаний, умений и навыков.

**Контроль:** опрос, оценка практической деятельности

#### 1.2. Тема: Как работать с инструкцией. Символы, терминология.

**Теория:** (1 ч.) Виды инструкций и порядок работы с ними. Терминология.

**Практика:** (1 ч.) самостоятельная работа с инструкциями.

**Контроль:** собеседование, оценка теста

#### 1.3. Тема: Виды роботов, применяемые в современном образовании

**Теория:** (2 ч.) применение роботов в разных отраслях (в медицине, быту, системах безопасности, космосе и т.д.)

**Контроль:** собеседование, оценка теста

### Раздел 2. Изучение механизмов и конструирования на примере конструктора LEGO MINDSTORMS education EV3 - 15 ч.

#### 2.1.Тема: Техника безопасности.

**Теория:** (1 ч.) правила поведения в компьютерном классе. Как правильно обращаться с конструктором и т.д.

#### 2.2.Тема: Конструирование и сборка модели «фантастические животные».

**Теория:** (2 ч.) Конструирование и сборка модели «фантастические животные», ременная передача

**Практика:** (2 ч.) Каких животных можно построить из конструктора LEGO MINDSTORMS education EV3, какие детали можно использовать.

**Контроль:** опрос, наблюдение, самоанализ

#### 2.3. Тема: Конструирование и сборка модели «Высокая башня»

**Теория:** (2 ч.) На сколько высокую башню можно построить из деталей конструктора LEGO MINDSTORMS education EV3

**Практика:** (2 ч.) Строим башню до тех пор пока она может стоять. Отвечаем на вопросы: Насколько башня высокая как ее измерить? Почему башня падает? ...

**Контроль:** собеседование, оценка сбора модели

#### **2.4. Тема: Конструирование и сборка модели «Робот-тележка 1 мотор». Повышающие, понижающие передачи.**

**Теория:** (1 ч.) Как построить тележку 1 мотор. Какие в наборе есть зубчатые колеса и где их можно применять. Повышающая, понижающая передача. Шестеренки паразиты и почему их так называют

**Практика:** (2 ч.) Конструирование и сборка модели «Робот – тележка 1 мотор». Изучение передач и как передачи влияют на преодоление препятствий.

**Контроль:** блиц-опрос, наблюдение, оценка программы для работы модели

#### **2.5.Тема: Конструирование и сборка модели «Робот-тележка 2 мотора». Повышающие, понижающие передачи их использование.**

**Теория:** (1 ч.) Чем отличается тележка с 2 моторами от 1 моторной, как построить тележку 2 мотора. Повышающая, понижающая передача. Шестеренки паразиты и почему их так называют.

**Практика:** (2 ч.) Какие в наборе есть зубчатые колеса и где их можно применять. Конструирование и сборка модели «Робот – тележка 2 мотора». Изучение передач и как передачи влияют на преодоление препятствий.

**Контроль:** беседа, наблюдение

### **Раздел 3. Программирование LEGO MINDSTORMS education EV3. Изучение датчиков и моторов – 20 ч.**

#### **3.1. Тема: Настройка конфигурации.**

**Теория:** (0,5ч.) Как правильно конфигурировать режимы блоков, параметры и значение.

**Практика:** (1,5ч.) Настройка конфигурации блоков. Научиться конфигурировать режимы программируемых блоков, параметры и значения.

**Контроль:** беседа, оценка программы

#### **3.2. Тема: Перемещение по прямой.**

**Теория:** (0,5ч.) Различные способы управления движением по прямой линии приводной платформы.

**Практика:** (1,5ч.) Сборка приводной платформы и программирование движения по прямой.

**Контроль:** собеседование по вопросам, наблюдение

#### **3.3. Тема: Движение по кривой.**

**Теория:** (0,5ч.) Используем блок рулевого управления (секунды, градусы, обороты)

**Практика:** (1,5ч.) Используем блок рулевого управления (секунды, градусы, обороты). Добавьте еще три блока рулевого управления в свою программу, чтобы она обеспечивала возвращение приводной платформы в начальное положение.

**Контроль:** опрос, самооценка

### **3.4. Тема: Независимое управление моторами**

**Теория:** (0,5ч.) Использование блока «независимое управление» для управления приводной платформой.

**Практика:** (1,5ч.) Использование блока «независимое управление» для управления приводной платформой. Добавьте еще три блока «Независимое управление моторами» в свою программу, чтобы она обеспечивала возвращение приводной платформы в начальное положение.

**Контроль:** опрос, самооценка

### **3.5.Тема: Переместить объект. Мои блоки.**

**Теория:** (0,5ч.) Каким образом мы можем переместить объект. Как создать свой блок и где его применить.

**Практика:** (1,5ч.) Запрограммируйте приводную базу таким образом, чтобы переместить и освободить кубоид. Измените программу так, чтобы можно было перемещать предметы разных форм и размеров с помощью своего блока.

**Контроль:** опрос, самооценка

### **3.6.Тема: Остановиться у линии, остановиться под углом, остановиться у объекта.**

**Теория:** (0,5ч.) Как использовать датчик цвета для остановки приводной платформы при обнаружении линии.

Как использовать гироскопический датчик для поворота на 45 градусов.

Как использовать режим ультразвукового датчика «Ожидание изменения» для определения приближения к объекту.

**Практика:** (1,5ч.) Используйте датчик цвета для остановки приводной платформы при обнаружении линии. Проверьте, можете ли вы обеспечить обнаружение датчиком цвета линии более светлого тона.

Используйте гироскопический датчик для поворота на 45 градусов, на 60 градусов.

Используйте режим ультразвукового датчика «Ожидание изменения» для определения приближения к объекту.

**Контроль:** опрос, самооценка

### **3.7. Тема: Программирование модулей.**

**Теория:** (0,5ч.) Знакомимся с приложением для программирования на модуле EV3.

Как создать программу для приводной платформы.

**Практика:** (1,5ч.) Знакомимся с приложением для программирования на модуле EV3. Создаем программу для приводной платформы. Измените программу так, чтобы выполнялось движение задним ходом с поворотом по кривой в течение одной секунды после воспроизведения звука. Теперь заставьте программу повторить эти действия четыре раза.

**Контроль:** собеседование по вопросам, наблюдение

### **3.8. Тема: Многозначность.**

**Теория:** (0,5ч.) Блок «Многозначность» для чего он нужен и как его применять в программе.

**Практика:** (1,5ч.) Используйте многозадачность для перемещения приводной платформы и воспроизведения звука одновременно. Добавьте в программу блоки, которые заставят приводную платформу двигаться назад, воспроизводя звук (Предупредительный сигнал о движении задним ходом).

**Контроль:** опрос, самооценка

### **3.9. Тема: Цикл. Переключатель.**

**Теория:** (0,5ч.) Для чего необходим блок «цикл» и как его применять. Как использовать блок «переключения» для принятия решений в динамическом процессе на основании информации датчика.

**Практика:** (1,5ч.) Применяем цикл для повторения действий. Что произойдет, если первый блок цикла установить в режим «Цикл неограничен».

Использовать блок «переключения». Проверьте, работает ли ваша приводная платформа, следуя по более светлой линии! Если нет, попробуйте снова задать пороговое значение.

**Контроль:** собеседование по вопросам, наблюдение

### **3.10. Тема: Многопозиционный переключатель.**

**Теория:** (0,5ч.) Многопозиционный переключатель как его применять и где.

**Практика:** (1,5ч.) Запрограммируйте приводную базу таким образом, чтобы она двигалась и поворачивала при обнаружении различных цветов.

Добавьте четвертый вариант, чтобы заставить моторы остановиться при обнаружении красного цвета.

**Контроль:** опрос, самооценка

## **Раздел4. Конструирование моделей LEGO MINDSTORMS education EV3 – 20 ч.**

### **4.1. Тема: Конструирование и сборка модели «Гиробой»**

**Теория:** (1 ч.) Схема сборки, для чего нужен гироскопический датчик.

**Практика:** (4 ч.) Конструирование и сборка модели «Гиробой» программирование действий.

**Контроль:** обсуждение, самоанализ

### **4.2. Тема: Конструирование и сборка модели «Сортировщик цвета»**

**Теория:** (1 ч.) Схема сборки, принцип работы.

**Практика:** (4 ч.) Конструирование и сборка модели «сортировщик цвета»

**Контроль:** обсуждение, самоанализ

### **4.3. Тема: Конструирование и сборка модели «Щенок»**

**Теория:** (1 ч.) Схема сборки, для чего датчики (функции).

**Практика:** (4 ч.) Конструирование и сборка модели «Щенок»

**Контроль:** обсуждение, самоанализ

**4.4. Тема:** Конструирование и сборка модели «Рука робота H25»

**Теория:** (1 ч.) Схема сборки манипулятора.

**Практика:** (4 ч.) Конструирование и сборка модели «Рука H 25»

**Контроль:** обсуждение, самоанализ

## **Раздел 5. Создание индивидуальных творческих проектов – 11ч.**

**5.1. Тема:** Разработка и создание собственной модели из конструктора LEGO MINDSTORMS education EV3

**Теория:** (2 ч.) Разработка проекта.

**Практика:** (4 ч.) Проектирование и сборка своих моделей.

Доказательство их необходимости в жизни.

**Контроль:** оценка эскиза, обсуждение, самоанализ

**5.2. Тема: Выставка работ обучающихся**

**Практика:** (3 ч.) Оформление выставки авторских работ. Презентация и демонстрация моделей, выполненных обучающимися.

**Контроль:** выставка, презентация

**5.3. Итоговое занятие: Мини-соревнования**

**Практика:** (2 ч.) Итоговый контроль. Участие в мини соревнованиях по сборке и программированию моделей LEGO MINDSTORMS education EV3

**Контроль:** мини-соревнование, оценка сборки и программирования моделей.

## **Учебно-тематическое планирование 2 год обучения**

| № п/п | Наименование разделов/тем                                  | Количество часов |        |          | Форма аттестации/контроля               |
|-------|--|------------------|--------|----------|---|
|       |  | Всего            | Теория | Практика |   |
| 1.    | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 3                | 3      | -        | тестирование, собеседование эссе, опрос |
| 2.    | Робот - чертежник  | 14               | 2      | 12       | опрос, наблюдение, оценка модели,       |

|    |  |    |   |    |  |
|----|--|----|---|----|--|
|    |  |    |   |    | самоанализ,<br>блиц-опрос,<br>обсуждение,<br>оценка<br>практической<br>работы.   |
| 3. | Робот - уборщик                                      | 14 | 2 | 12 | опрос,<br>наблюдение,<br>оценка<br>модели,<br>самоанализ,<br>блиц-опрос,<br>обсуждение,<br>оценка<br>практической<br>работы. |
| 4. | Робот -<br>домашний<br>питомец                       | 14 | 2 | 12 | опрос,<br>наблюдение,<br>оценка<br>модели,<br>самоанализ,<br>блиц-опрос,<br>обсуждение,<br>оценка<br>практической<br>работы. |
| 5. | Робот -<br>кладовщик                                 | 14 | 2 | 12 | опрос,<br>наблюдение,<br>оценка<br>модели,<br>самоанализ,<br>блиц-опрос,<br>обсуждение,<br>оценка<br>практической<br>работы. |
| 6. | Создание<br>индивидуальных<br>творческих<br>проектов | 13 | 1 | 12 | наблюдение,<br>оценка<br>собственной<br>модели,<br>презентация,<br>выставка,<br>мини-<br>соревнование,                       |

|  |               |           |           |           |            |
|--|---------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|  |               |           |           |           | обобщение. |
|  | <b>Итого:</b> | <b>72</b> | <b>12</b> | <b>60</b> |            |

### Календарно-тематическое планирование

| №<br>п/п   | Наименование<br>разделов/тем   | Количество часов |        |          | Форма<br>аттестации/<br>контроля              |
|--|--|------------------|--------|----------|---|
|  |  | Всего            | Теория | Практика |   |
| <b>Раздел 1: Введение в образовательную программу, техника безопасности – 3 ч.</b> |  |                  |        |          |   |
| 1.1.   | Введение в образовательную программу                                 | 2                | 2      | -        | тестирование, собеседование                   |
| 1.2.   | Техника безопасности при работе в лаборатории                        | 1                | 1      | -        | эссе, опрос                                   |
| <b>Раздел 2: Робот – чертежник – 14 ч.</b>   |  |                  |        |          |   |
| 2.1.   | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов. | 2                | 1      | 1        | карточки-задания, наблюдение, оценка программ |
| 2.2.   | Знакомство со средой программирования.                               | 2                | 1      | 1        | собеседование, оценка практического задания   |
| 2.3.   | Сборка модели робота.  | 10               | -      | 10       | наблюдение, оценка модели                     |
| <b>Раздел 3: Робот – уборщик – 14 ч.</b>   |  |                  |        |          |   |
| 3.1.   | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов. | 2                | 1      | 1        | наблюдение, оценка программ                   |
| 3.2.   | Основные принципы конструирования. Принципы работы датчика касания,  | 2                | 1      | 1        | самоанализ, наблюдение                        |

|   |   |    |   |    |   |
|---|---|----|---|----|---|
|   | сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных дальномеров, датчика цвета.   |    |   |    |   |
| 3.3.  | Сборка модели робота.   | 10 | - | 10 | сообщение, оценка практического задания |
| <b>Раздел 4: Робот - домашний питомец - 14 ч.</b> |   |    |   |    |   |
| 4.1.  | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.  | 2  | 1 | 1  | опрос, самоанализ                       |
| 4.2.  | Знакомство с колесными, гусеничными и шагающими конструкциями (принципы построения, достоинства и недостатки). Создание роботов, взаимодействующих с человеком. Управление роботом при помощи различных датчиков. | 2  | 1 | 1  | блиц-опрос, оценка модели               |
| 4.3.  | Сборка модели робота.   | 10 | - | 10 | обсуждение, наблюдение                  |
| <b>Раздел 5: Робот - кладовщик - 14 ч.</b>        |   |    |   |    |   |
| 5.1.  | Концепт робота. Создание изображения с указанием ключевых агрегатов.  | 2  | 1 | 1  | наблюдение, самоанализ                  |
| 5.2.  | Основы промышленной робототехники   | 2  | 1 | 1  | собеседование, оценка практической      |

|  |  |           |           |           |  |
|--|--|-----------|-----------|-----------|--|
|  | (манипуляторы),<br>построение<br>логических<br>функций,<br>логических<br>выражений.<br>Пропорциональные<br>и релейные<br>регуляторы. |           |           |           | работы   |
| 5.3.   | Сборка модели<br>робота.   | 10        | -         | 10        | обсуждение,<br>самоанализ                      |
| <b>Раздел 6: Создание индивидуальных творческих проектов – 13 ч.</b> |  |           |           |           |  |
| 6.1.   | Разработка и<br>создание<br>собственной модели<br>из конструктора<br>LEGO MINDSTORMS<br>education EV3                                | 4         | 1         | 3         | наблюдение,<br>оценка<br>собственной<br>модели |
| 6.2.   | Выставка работ<br>обучающихся  | 4         | -         | 4         | презентация,<br>выставка                       |
| 6.3.   | Итоговое занятие.<br>Мини-соревнование   | 5         | -         | 5         | мини-<br>соревнование,<br>обобщение            |
|  | <b>Итого:</b>  | <b>72</b> | <b>12</b> | <b>60</b> |  |

## Содержание второй год обучения

### Раздел 1: Введение в образовательную программу, техника безопасности (3 ч.)

**Теория:** (3 ч.) Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Анкетирование с целью выявления интересов и ожиданий. Первичный тест на умение работать с деталями.

Задачи и план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

**Контроль:** тестирование, собеседование

### Раздел 2: Робот-чертежник (14 ч.)

**Теория:** (2 ч.) Название деталей. Основные принципы конструирования. Знакомство со средой программирования. Движение по прямой, движение по кривой. Расчет количества градусов вращения мотора для

поворота робота на заданный угол и проезда на заданное расстояние. Линейные и циклические алгоритмические конструкции. Базовые блоки программы. Работа с переменными и константами, запись формул, создание «моего блока». Зависимость точности движения от модели колеса, расположения центра тяжести, скорости движения робота. Знакомство с программой 3D моделирования.

**Практика:** (12 ч.) Сборка, программирование, создание 3D модели робота, работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

**Контроль:** собеседование, оценка практического задания

### **Раздел 3: Робот-уборщик (14 ч.)**

**Теория:** (2 ч.) Передача, виды передач. Постановка проблемной ситуации. Основные принципы конструирования. Принципы работы датчика касания, сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных дальномеров, датчика цвета. Аналоговые и цифровые датчики. Анализ данных, полученных с датчиков. Базовые блоки программы.

**Практика:** (12 ч.) Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

**Контроль:** наблюдение, оценка программ

### **Раздел 4: Робот «Домашний питомец» (14 ч.)**

**Теория:** (2 ч.) Колесные, гусеничные и шагающие конструкции (принципы построения, достоинства и недостатки). Создание роботов, взаимодействующих с человеком. Управление роботом при помощи датчиков, алгоритмическая конструкция ветвления (переключатель), параллельные задачи.

**Практика:** (12 ч.) Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе, редакторе для создания презентаций.

**Контроль:** опрос, самоанализ

### **Раздел 5: Робот-кладовщик (14 ч.).**

**Теория:** (2 ч.) Привод, манипулятор, степень свободы манипулятора, логика, логические функции, простые и сложные логические выражения, релейный регулятор, пропорциональный регулятор.

**Практика:** (12 ч.) Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе, редакторе для создания презентаций.

**Контроль:** наблюдение, самоанализ

## **Раздел 6: Создание индивидуальных творческих проектов – 13 ч.**

**6.1. Тема:** Разработка и создание собственной модели из конструктора LEGO MINDSTORMS education EV3

**Теория:** (1 ч.) Разработка проекта.

**Практика:** (3 ч.) Проектирование и сборка своих моделей. Доказательство их необходимости в жизни.

**Контроль:** оценка эскиза, обсуждение, самоанализ

**6.2. Тема:** Выставка работ обучающихся

**Практика:** (4 ч.) Оформление выставки авторских работ. Презентация и демонстрация моделей, выполненных обучающимися.

**Контроль:** выставка, презентация

### **6.3. Итоговое занятие:** Мини-соревнования

**Практика:** (5 ч.) Итоговый контроль. Участие в мини соревнованиях по сборке и программированию моделей LEGO MINDSTORMS education EV3

**Контроль:** мини-соревнование, обобщение

## **2 часть: Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Условия реализации программы**

#### **Материально-технические**

Продуктивность работы во многом зависит от качества материальнотехнического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения программы в полном объеме необходимы:

*инфраструктура организации и оборудование:*

- учебный кабинет, оснащенный:

- компьютерный стол – 20 шт.;

- рабочий стол для сборки – 20 шт.;

- стулья – 20 шт.;

- стеллаж – 20 шт.;

- маркерная доска;

- маркеры.

- *технические средства обучения:*

- компьютеры/ноутбуки – 20 шт. (операционная система Windows: 7, Vista, 8, 10 (32-битная, 64-битная);

- процессор с тактовой частотой 2200 MHz и более; ОЗУ не менее 2 ГБ; видеокарта с видеопамью объемом не менее 256 Мб;

- ПО Lego Education WeDo(скачивается бесплатно);

- ПО Lego Mindstorms EV3 Education(скачивается бесплатно);

- мультимедийный проектор – 1 шт.;

- интерактивная доска – 1 шт.;

- принтер (черно/белой печати, формата А4) – 1 шт.;

- наушники – 20 шт.;

микрофон – 20 шт.;

- конструктор 9580. Базовый набор Lego Education WeDo – 20 шт.;

- конструктор 9585. Ресурсный набор Lego Education WeDo – 20 шт.;

- конструкторы 45544. LegoMindstormsEV3 Education – 7 шт.
- расходные материалы:*
- бумага;
  - ручки;
  - разноцветная бумага;
  - картон;
  - фольга;
  - ленточки;
  - ножницы;
  - цветные карандаши;
  - комплект измерительных инструментов: линейка или рулетка, секундомер.

## **2.2. Информационное обеспечение**

Компьютерные программы:

- LabVIEW
- RobotC.
- Robolab2.9.
- Электронные образовательные ресурсы:

видеоуроки:

- Что такое Робототехника?
- Робототехника в начальной школе.
- Основы робототехники.
- Методика организации внеурочной работы по робототехнике в начальной школе.

## **2.3. Кадровое обеспечение**

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее педагогическое образование, обладающий достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области компьютерных технологий, программирования и конструирования.

## **2.4. Формы аттестации**

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по окончании изучения каждой темы – выполнением практических заданий, каждого раздела – выполнением зачетной работы.

Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме открытого занятия.

Контроль по результатам завершения программы проходит в конце учебного года – в форме мини-соревнований по сборке и программированию моделей Lego Education WeDo и выставки самостоятельно созданных моделей.

Создатели лучших моделей имеют возможность принять участие в соревнованиях, фестивалях, выставках по робототехнике различного уровня.

Формы проведения аттестации:

- тестирование;
- практическое задание;
- зачетная работа;
- открытое занятие;
- соревнование;
- выставка.

## **2.5. Методический материал**

Реализация Программы строится на принципах: «от простого к сложному». На первых занятиях используются все виды объяснительноиллюстративных методов обучения: объяснение, демонстрация наглядных пособий. На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению.

В дальнейшем с постепенным усложнением технического материала подключаются методы продуктивного обучения такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов.

В ходе реализации программы осуществляется вариативный подход к работе. Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания.

Комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, являются основной формой реализации данной программы.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Реализация программы осуществляется на основе следующих **принципов:**

- принцип наглядности;
- принцип гуманизации, сотрудничества и партнерства;
- последовательность и непрерывность педагогического процесса;
- принцип креативности;
- принцип связи теории с практикой;
- индивидуальный и дифференцированный подход;
- принцип сознательности, активности и самостоятельности в обучении;
- комплексное решение задач обучения и воспитания;
- использование разнообразных форм организации занятий: рациональное сочетание фронтального и индивидуального взаимодействия педагога с детьми;
- от простого к сложному;
- доступности;
- научности;
- преемственности и последовательности.

В рамках данной программы реализуются следующие **педагогические технологии:**

- личностно-ориентированное обучение;
- здоровьесберегающие технологии;
- технология уровневой дифференциации;
- технология развивающего обучения;
- информационные технологии;
- игровые технологии;
- технология сотрудничества;
- проектная деятельность;
- коммуникативная технология.

### **Дидактический материал**

- Технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах.
- Распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного материала.
- Модели, изготовленные педагогом и обучающимися.
- Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

### **Список литературы для педагога:**

1. Бедфорд А. Lego. Секретная инструкция. – Москва: Эком Паблишерз, 2013.
2. Валкл. Большая книга Lego Mindstorms EV3. – Москва: Издательство Э, 2017.
3. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Который час? – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
4. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робот-шпион. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
5. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робочист спешит на помощь. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
6. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... – Москва: Наука и техника, 2017.
7. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. – Санкт-Петербург: НТ Пресс, 2007.
8. Зайцева Н., Цуканова Е. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Человек – всему мера. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
9. Исогава И. Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство. – Москва: Издательство Э, 2017.
10. Кмец П. Удивительный Lego Technic: Автомобили, роботы и другие замечательные проекты. – Москва: Эксмо, 2019.
11. Книга обо всем. Lego – приключения в реальном времени. /Под ред. Ю. Волченко. – Москва: Издательство Э, 2017.
12. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR микроконтроллерах. – Москва: МК Пресс, 2017.
13. Краземанн Х., Краземанн Х., Фридрихс М. Конструируем и программируем роботов с помощью Lego Boost. Руководство для начинающих по постройке и программированию роботов. /Пер. Райтман М. – Москва: Эксмо, 2018.
14. Лифанова О. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Мифические существа. – Москва: Лаборатория знаний, 2020.
15. Лифанова О. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Рободинопark. – Москва: Лаборатория знаний, 2019.
16. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. – Санкт-Петербург: НТ Пресс, 2007.
17. Рыжая Е., Удалов В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. В поисках сокровищ. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
18. Рыжая Е., Удалов В., Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Крутое пике. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
19. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Домашний кассир. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.

20. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Секрет ткацкого станка. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
21. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе. – Москва: Лаборатория знаний, 2019.
22. Тарапата В., Красных А., Салахова А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Волшебная палочка. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
23. Тарапата В., Красных А., Салахова А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Мотобайк. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
24. Хольгер М. Большая книга поездов Lego. Руководство по созданию реалистичных моделей. – Москва: Эксмо, 2020.
25. Хьюго С. 365 штук из кубиков Lego. Игра. Вызов. Творчество. – Москва: Эксмо, 2017.
26. Штадлер А. Моя книга о Lego EV3. Построить собственного робота и создать для него программу с конструктором Lego Mindstorms. – Москва: Фолиант, 2017.
27. Бекурин М. Инструкции по сборке роботов EV3:[Электронный ресурс] //сайт Сообщество по робототехнике. URL:<http://inoschool.ru/robototekhnika/item/75-instruktsii-po-sborke> (Дата обращения: 26.05.2022).
28. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя по работе с конструктором LEGO Education WeDo:[Электронный ресурс]. – М.:, 2009. URL:<https://s.siteapi.org/77d87238abee36b/docs/m8xlnit3suoc4gs0k8go4gw8s4080c> (Дата обращения: 26.05.2022).
29. Lego Mindstorms Руководство пользователя EV3: [Электронный ресурс]. – М.:, 2013. URL: – [https://robot-help.ru/images/lego-mindstormsev3/instructions/ev3\\_user\\_guide\\_education.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-mindstormsev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf) (Дата обращения: 26.05.2022)

#### **Список литературы для обучающихся:**

1. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2016 г.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2018 г.
- 3.Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2018г.
- 4.Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2019г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 506007919238457772130328223527430359021468957981

Владелец Цыбьяков Александр Александрович

Действителен с 07.11.2022 по 07.11.2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 726242342903868691666490759959119263676517201283

Владелец Цыбьяков Александр Александрович

Действителен с 18.09.2023 по 17.09.2024