

Отдел образования администрации городского округа Рефтинский  
Муниципальное автономное нетиповое образовательное учреждение  
«Центр молодёжи» городского округа Рефтинский

Программа принята на  
педагогическом совете  
Протокол № 8  
от «26» августа 2026 г.



Утверждаю  
Директор МАНСУ "Центр молодёжи"  
С.А. Ткалич  
Приказ № 81  
от «26» августа 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Роботоград»

Возраст обучающихся: 5– 11 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:  
Лоскутова О.Е.,  
педагог дополнительного  
образования

го Рефтинский 2026 г.

## **1. Основные характеристики программы.**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа «Роботоград» и порядок её утверждения разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р.
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»).
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи"».
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 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"».
- Уставом МАНОУ «Центр молодёжи».
- Положением о дополнительных общеобразовательных программах МАНОУ «Центр молодёжи».

#### **1.1.1. Направленность (профиль):**

Данная дополнительная общеобразовательная программа разработана в рамках технической направленности для учащихся 5-11 лет. Программа направлена на привлечение детей к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Программа рассчитана на обучающихся, имеющих различные интеллектуальные, коммуникативные, учебные и творческие способности, на обучение детей с ОВЗ, детей группы риска.

#### **1.1.2. Актуальность программы:**

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки квалифицированных инженерных кадров. Творческие способности и профессиональное мастерство специалистов становится главной производительной силой общества, для этого необходимо планомерное и заблаговременное развитие у детей и молодежи творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе.

Робототехника – это возможность объединения конструирования и программирования в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Педагогическая целесообразность** этой программы заключается в том, что в современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоемких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из деталей конструкторов LEGO является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой – учебной.

### **1.1.3. Отличительные особенности и новизна:**

Отличительная особенностью данной программы в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет шаг за шагом раскрывать творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Конечный результат нацелен на то, что ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, а создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов. Лидирующие позиции в области робототехники на сегодняшний день

занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms.

Программа имеет модульную структуру, а также включает разновозрастной, разноуровневый принципы представления содержания и построения учебных планов.

Дифференциация по уровню сложности позволяет организовать образовательный процесс, учитывая интересы и способности обучающихся. Программное содержание каждого последующего модуля опирается на сформированные знания и умения предыдущего. Разноуровневый принцип реализуется посредством мониторинга результатов обучающихся и распределение детей на группы в соответствии с индивидуальными достижениями.

#### **1.1.4. Адресат:**

Программа дополнительного образования предназначена для детей 5 - 11 лет. Наполняемость групп: в первый год обучения – 10 человек, во второй - 10 человек. Условия приема: на первый год обучения принимаются обучающиеся 5-7 лет, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности (не имеющие ограничений по состоянию здоровья); на второй год принимаются обучающиеся 8-9 лет, уже имеющие знания и умения в данном направлении, а также те, кто, успешно освоил курс первого года обучения; на третий год принимаются обучающиеся 10-11 лет, уже имеющие знания и умения в данном направлении, а также те, кто, успешно освоил курс второго года обучения

#### **1.1.5. Объём и срок освоения программы:**

##### Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа для детей с 5 до 7 лет – 25 мин

Продолжительность одного академического часа для детей с 8 до 11 лет – 45 мин

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут

Общее количество часов в неделю – 4 часов

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Объем программы: 432 часа

Срок освоения:

Программа рассчитана на 3 года обучения.

1 год обучения –144 часа в год (4 часа в неделю);

2 год обучения –144 часа в год (4 часа в неделю);

3 год обучения – 144 часа в год (4 часа в неделю).

### **1.1.6. Особенности организации образовательного процесса:**

#### Формы реализации программы:

Разноуровневая общеразвивающая программа. Программа или её часть может реализовываться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости промежуточной и (или) итоговой аттестации обучающихся.

Программа рассчитана на обучающихся, имеющих различные интеллектуальные, коммуникативные, учебные и творческие способности, на обучение детей с ОВЗ, детей группы риска.

Перечень форм обучения: фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая, с использованием дистанционных технологий.

Перечень видов занятий: лекции, семинары, экскурсии, соревнования.

Перечень форм подведения итогов: опрос, тестирование, выступление с докладом, контрольные упражнения и задания, зачёт, смотр, соревнования.

#### Основная форма занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые

принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

#### Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных детей регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принимать участие в соревнованиях разных уровней. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам. На нескольких занятиях проводится подготовка к соревнованиям, обсуждения и тренировки. В соревнованиях участвуют команды по 2 человека. В день соревнований каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

#### Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Занятия по данной образовательной программе проводятся в очной и, при необходимости, в дистанционной форме.

### **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель:** реализация творческих способностей обучающихся в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи:**

Образовательные

- Использовать современные разработки по робототехнике в области образования.
- Ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- Реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.
- Научить решению учащимися ряда задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

#### Развивающие

- Развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность.
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение обучающихся.
- Организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

#### Воспитательные

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
  - Формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.
  - Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.
- 1.3. Планируемые результаты

### **1.3 Планируемые результаты**

#### **Предметные результаты:**

Знания и терминология: знание названий деталей конструктора LEGO (включая WeDo) и основных соединений; знание простейших основ механики, видов механической передачи (понижающая и повышающая передачи, передачи в одной плоскости, а также в параллельную и перпендикулярную плоскость); знание понятий алгоритма и программы.

Принципы работы оборудования: понимание принципов движения и его механической передачи; принцип работы датчиков, моторов, микропроцессора EV3 и других элементов конструкторов; знание среды программирования EV3, основных пиктограмм, их функций и порядка соединения.

Навыки конструирования: умение составлять примерный план работы по созданию механизмов с помощью преподавателя; умение создавать собственные модели движущихся конструкций из деталей наборов LEGO самостоятельно или с помощью преподавателя; навык сборки простых моделей роботов с переходом к более сложным моделям как по готовым схемам и описанию, так и путем внесения конструктивных изменений в базовые модели; умение собирать различные механизмы, реализующие функции среды программирования EV3.

Навыки программирования: умение писать программы, управляющие движением конструктивных частей робота, в том числе создавать алгоритмы, основанные на работе датчиков; отработка основных элементов в программировании.

Диагностика и самостоятельная работа: умение находить различные неисправности в собранных моделях и устранять их; способность самостоятельно и творчески работать над созданием собственной рабочей модели робота.

### **Метапредметные результаты:**

Информационная грамотность: умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её; освоение навыков сбора, анализа и обработки информации, проектирования и проведения исследований.

Проектная деятельность: развитие умения воплощать решения на всех этапах, от идеи до работающей модели; умение презентовать выполненный проект, защищать и аргументировать свою точку зрения.

Коммуникация и логика: умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Организация деятельности: умение работать в паре и коллективе; умение соблюдать требования техники безопасности при работе с конструкторами; умение анализировать результат своей работы.

### **Личностные результаты:**

Мотивация и мышление: устойчивый интерес к техническому творчеству; развитие интеллектуальных и творческих способностей; развитие образного и технического мышления; развитие мотивации к изучению технических наук.

Социальные навыки: развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде, эффективно распределять обязанности при совместном создании проекта; развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми; развитие навыков поиска и сбора информации по робототехнике.

Волевые качества: развитие внимания, аккуратности, терпения; развитие мелкой моторики.

Ценностные установки: уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию; развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию и самообразованию; использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни.

#### 1.4. Содержание общеразвивающей программы

##### Учебно-тематический план 1 года обучения, стартовый уровень сложности

| № | Тема                                 | Количество часов |           |            | Формы аттестации/контроля |
|---|--------------------------------------|------------------|-----------|------------|---------------------------|
|   |                                      | Теория           | Практика  | Всего      |                           |
| 1 | Введение: информатика, робототехника | 4                | 0         | 4          | Опрос                     |
| 2 | Основы конструирования               | 10               | 18        | 28         | Творческий отчёт          |
| 3 | Моторные механизмы                   | 4                | 12        | 16         | Соревнования              |
| 4 | Введение в робототехнику             | 6                | 12        | 18         | Творческий отчёт          |
| 5 | Основы управления роботом            | 12               | 124       | 36         | Соревнования              |
| 6 | Игры роботов                         | 3                | 9         | 12         | Соревнования              |
| 7 | Состязания роботов                   | 3                | 9         | 12         | Соревнования              |
| 8 | Творческие проекты                   | 2                | 9         | 11         | Творческий отчёт          |
| 9 | Зачеты                               | 2                | 5         | 7          | Соревнования              |
|   |                                      | <b>46</b>        | <b>98</b> | <b>144</b> |                           |

##### Содержание учебного плана 1 года обучения (реферативное описание)

| № | Раздел | Название темы | Теоретическая часть (описание) | Практическая часть (описание) |
|---|--------|---------------|--------------------------------|-------------------------------|
|---|--------|---------------|--------------------------------|-------------------------------|

|   |                                            |                                       |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                     |
|---|--------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение:<br>информатика,<br>робототехника | Вводное занятие.<br>Инструктаж по ТБ  | Знакомство с основными компонентами конструктора. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете.                         | —                                                                                                                                                   |
| 2 | Введение:<br>информатика,<br>робототехника | Современные технологии, материалы     | История робототехники, применение роботов в современном мире: от детских игрушек до серьезных научных исследований и разработок.                                    | Конструирование по замыслу на свободную тему. Разбор конструкции предмета, его основных структурных частей, форм, размеров, местоположения деталей. |
| 3 | Основы конструирования                     | Названия и принципы крепления деталей | Основные детали конструктора. Программное обеспечение.                                                                                                              | Формирование пиктограмм, установление соответствия между пиктограммой и процессом. Конструирование «Самый длинный мост».                            |
| 4 | Основы конструирования                     | Строительство башни                   | Простейшие постройки.                                                                                                                                               | Конструирование «Самая высокая башня».                                                                                                              |
| 5 | Основы конструирования                     | Хватательный механизм                 | Хватательный механизм как инструмент (плоскогубцы, щипцы, пинцет). Хватательный механизм как элемент устройства (погрузчик, экскаватор, бульдозер, подъемный кран). | Конструирование газонокосилки.                                                                                                                      |
| 6 | Основы конструирования                     | Виды механической передачи            | Зубчатая и ременная передача.                                                                                                                                       | Конструирование простейшего волчка.                                                                                                                 |

|    |                        |                                                              |                                                                                                                                                                         |                                                                       |
|----|------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|    |                        |                                                              | Передаточное отношение.                                                                                                                                                 |                                                                       |
| 7  | Основы конструирования | Повышающая передача. Волчок                                  | Зубчатая передача и основные взаимосвязи между параметрами зубчатого колеса и продолжительностью вращения волчка. Конструкция предмета, его основные структурные части. | Конструирование волчка по схеме.                                      |
| 8  | Основы конструирования | Понижающая передача. Силовая «крутилка»                      | Законы физики. Понижающая передача в быту человека.                                                                                                                     | Конструирование «крутилки» по схеме.                                  |
| 9  | Основы конструирования | Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением | Законы физики. Применение осевого редуктора с заданным передаточным отношением в жизни человека.                                                                        | Конструирование модели по схеме.                                      |
| 10 | Основы конструирования | Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача    | Знакомство с алгоритмом виртуального конструирования.                                                                                                                   | Конструирование модели по замыслу в среде визуального проектирования. |
| 11 | Основы конструирования | Простейшие модели                                            | —                                                                                                                                                                       | Конструирование моделей по схемам и по замыслу.                       |
| 12 | Основы конструирования | Зачет                                                        | —                                                                                                                                                                       | Контрольные задания. Конструирование моделей по схемам и по замыслу.  |
| 13 | Моторные механизмы     | Стационарные моторные механизмы                              | Основные механические и конструктивные принципы механизмов. Действия простых машин, механизмов и конструкций.                                                           | Работа по схеме со стационарными моторными механизмами.               |
| 14 | Моторные механизмы     | Одномоторный гонщик                                          | Материалы и конструктивные изменения,                                                                                                                                   | Сборка модели гоночного автомобиля.                                   |

|    |                          |                      |                                                                                                                                    |                                                                      |
|----|--------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|    |                          |                      | позволяющие улучшить характеристики автомобилей.                                                                                   |                                                                      |
| 15 | Моторные механизмы       | Преодоление горки    | Законы физики. Механизмы для преодоления наклонной поверхности.                                                                    | Конструирование модели по замыслу.                                   |
| 16 | Моторные механизмы       | Робот-тягач          | Преодоление высоких поверхностей. Законы физики.                                                                                   | Конструирование модели по схеме.                                     |
| 17 | Моторные механизмы       | Кран                 | Подъемные краны и их виды.                                                                                                         | Сборка модели башенного крана.                                       |
| 18 | Моторные механизмы       | Шагающие роботы      | Шагающие роботы. Принципы их работы.                                                                                               | Конструирование по схеме «Робот – таракан».                          |
| 19 | Моторные механизмы       | Маятник Капицы       | Принцип работы маятника.                                                                                                           | Конструирование по схеме «Старинные часы».                           |
| 20 | Моторные механизмы       | Зачет                | —                                                                                                                                  | Контрольные задания. Конструирование моделей по схемам и по замыслу. |
| 21 | Введение в робототехнику | Одномоторная тележка | —                                                                                                                                  | Сборка и работа по схеме одномоторной тележки.                       |
| 22 | Введение в робототехнику | Встроенные программы | Общее представление о встроенных программах микроконтроллера. Просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. | Использование встроенных возможностей микроконтроллера.              |
| 23 | Введение в робототехнику | Двухмоторная тележка | —                                                                                                                                  | Сборка и работа по схеме двухмоторной тележки.                       |
| 24 | Введение в робототехнику | Датчики              | Виды датчиков и их применения.                                                                                                     | Конструирование простейших моделей с                                 |

|    |                           |                                        |                                                                                                |                                                                                            |
|----|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                           |                                        |                                                                                                | применением датчиков.                                                                      |
| 25 | Введение в робототехнику  | Среда программирования                 | Общее представление о среде программирования Robolab.                                          | —                                                                                          |
| 26 | Введение в робототехнику  | Колесные, гусеничные и шагающие роботы | Обзор колёсных, гусеничных, шагающих роботов.                                                  | Сборка моделей по замыслу.                                                                 |
| 27 | Введение в робототехнику  | Решение простейших задач               | —                                                                                              | Решение простейших задач. Сборка моделей по замыслу.                                       |
| 28 | Введение в робототехнику  | Цикл                                   | Понятие алгоритмической конструкции «Цикл».                                                    | Работа с программой в среде Robolab.                                                       |
| 29 | Введение в робототехнику  | Следование по линии                    | Виды датчиков и их применение для навигации.                                                   | Конструирование и программирование простейших моделей с датчиками для следования по линии. |
| 30 | Введение в робототехнику  | Путешествие по комнате                 | Повторение видов датчиков и их применения.                                                     | Конструирование и программирование простейших моделей с датчиками.                         |
| 31 | Основы управления роботом | Робот-барабанщик                       | Рычажной механизм. Связь между функцией детали и ее свойствами в постройке.                    | Работа по предложенным инструкциям, развитие пространственного восприятия.                 |
| 32 | Основы управления роботом | Робот-птица                            | Система рычагов. Связь между функцией детали и ее свойствами в постройке.                      | Работа по предложенным инструкциям.                                                        |
| 33 | Основы управления роботом | Робот-крокодил                         | Механизм передачи движения и преобразования энергии. Датчик движения, система шкивов и ремней, | Работа по предложенным инструкциям.                                                        |

|    |                           |                  |                                                                                                                                                       |                                     |
|----|---------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|    |                           |                  | механизм замедления в ременной передаче.                                                                                                              |                                     |
| 34 | Основы управления роботом | Робот-обезьяна   | Работа с программой. Связь блоков программы с конструктором WeDo.                                                                                     | Работа по предложенным инструкциям. |
| 35 | Основы управления роботом | Робот-лев        | Механизм передачи движения в зубчатой передаче. Датчик движения, система шкивов и ремней, механизм замедления в ременной передаче.                    | Работа по предложенным инструкциям. |
| 36 | Основы управления роботом | Робот-вратарь    | Цифровые инструменты и технологические схемы. Числовой способ задания звуков и продолжительности работы мотора.                                       | Работа по предложенным инструкциям. |
| 37 | Основы управления роботом | Робот-клоун      | Проектная деятельность: планирование предстоящей деятельности, распределение работы между членами группы, представление своего проекта.               | Работа по предложенным инструкциям. |
| 38 | Основы управления роботом | Танцующие роботы | Работа с программой. Базовые регуляторы (релейный, пропорциональный).                                                                                 | Работа по предложенным инструкциям. |
| 39 | Основы управления роботом | Кораблик         | Конструкция предмета, связь между функцией детали и ее свойствами. Процесс передачи движения и преобразования энергии в понижающей зубчатой передаче. | Работа по предложенным инструкциям. |

|    |                                     |                                |                                                                                                   |                                                                  |
|----|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 40 | Основы управления роботом           | Самолёт                        | Пиктограмма и процесс, который она запускает.                                                     | Работа по предложенным инструкциям.                              |
| 41 | Основы управления роботом           | Вертушка                       | Зубчатая передача и взаимосвязь между параметрами зубчатого колеса и продолжительностью вращения. | Работа по предложенным инструкциям.                              |
| 42 | Основы управления роботом           | Колесо обозрения               | Пиктограмма и процесс, который она запускает.                                                     | Работа по предложенным инструкциям.                              |
| 43 | Игры роботов. Проведение состязаний | Царь горы                      | Правила состязаний роботов.                                                                       | Конструирование моделей. Проведение учебных состязаний.          |
| 44 | Игры роботов. Проведение состязаний | Робот вратарь                  | Система шкивов и ремней. Анализ конструкции предмета.                                             | Состязание роботов.                                              |
| 45 | Игры роботов. Проведение состязаний | Робот хоккеист                 | Система рычагов. Анализ конструкции предмета.                                                     | Состязание роботов.                                              |
| 46 | Игры роботов. Проведение состязаний | Строительство стадиона         | Анализ конструкции предмета.                                                                      | Строительство ЛЕГО города.                                       |
| 47 | Состязания роботов                  | Lego 5+                        | —                                                                                                 | Подготовка команд для участия в соревнованиях различных уровней. |
| 48 | Состязания роботов                  | Lego 7+                        | —                                                                                                 | Подготовка команд для участия в соревнованиях различных уровней. |
| 49 | Состязания роботов                  | Lego 8+                        | —                                                                                                 | Подготовка команд для участия в соревнованиях различных уровней. |
| 50 | Творческие проекты                  | Разработка творческих проектов | Регулярные выставки. Одиночные и групповые проекты.                                               | Презентации творческих проектов на                               |

|    |        |                   |   |                                      |
|----|--------|-------------------|---|--------------------------------------|
|    |        |                   |   | свободную тематику.                  |
| 51 | Зачеты | Итоговый контроль | — | Зачетные работы по пройденным темам. |

Учебно-тематический план второго года обучения, базовый уровень сложности

| №  | Тема                                                            | Количество часов |          |       | Формы аттестации/контроля |
|----|-----------------------------------------------------------------|------------------|----------|-------|---------------------------|
|    |                                                                 | Теория           | Практика | Всего |                           |
| 1  | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Повторение. Основные понятия | 4                | 2        | 6     | Опрос                     |
| 2  | Базовые регуляторы                                              | 2                | 4        | 6     | Творческий отчёт          |
| 3  | Технология и физика с ЛЕГО                                      | 10               | 28       | 38    | Соревнования              |
| 4  | Пневматика                                                      | 8                | 20       | 28    | Соревнования              |
| 5  | Программирование и робототехника                                | 2                | 4        | 6     | Творческий отчёт          |
| 6  | Решение инженерных задач                                        | 2                | 4        | 6     | Творческий отчёт          |
| 7  | Игры роботов                                                    | 3                | 9        | 12    | Соревнования              |
| 8  | Состязания роботов                                              | 3                | 9        | 12    | Соревнования              |
| 9  | Элементы мехатроники                                            | 2                | 4        | 6     | Творческий отчёт          |
| 10 | Творческие проекты                                              | 4                | 10       | 14    | Творческий отчёт          |
| 11 | Зачеты                                                          | 2                | 8        | 10    | Соревнования              |

|  |              |           |            |            |  |
|--|--------------|-----------|------------|------------|--|
|  | <b>Итого</b> | <b>42</b> | <b>102</b> | <b>144</b> |  |
|--|--------------|-----------|------------|------------|--|

### Содержание программы второго года обучения, базового уровня сложности

На втором году обучения обучающиеся, перешедшие на «средний уровень» освоения программы, решают задачи с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в учебных состязаниях.

| № | Раздел                                                                                        | Название темы                                                                         | Теоретическая часть (описание)                                                                                                                                                                                  | Практическая часть (описание)                                           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | I. Вводное занятие.<br>Инструктаж по ТБ.<br>Повторение.<br>Основные понятия                   | Вводное занятие.<br>Инструктаж по ТБ                                                  | Основные компоненты конструктора.<br>Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете.                                                                                  | —                                                                       |
| 2 | I. Вводное занятие.<br>Инструктаж по ТБ.<br>Повторение.<br>Основные понятия                   | Основные понятия:<br>передаточное отношение,<br>регулятор,<br>управляющее воздействие | Простейшие механизмы.<br>Принципы крепления деталей. Рычаг.<br>Зубчатая передача (прямая, коническая, червячная).<br>Передаточное отношение. Ременная передача, блок.<br>Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. | Конструирование модели «Автомобиль».                                    |
| 3 | II. Базовые регуляторы:<br>релейный многопозиционный регулятор,<br>пропорциональный регулятор | Следование за объектом.<br>Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор       | Показ действующей модели робота и его программ на основе датчиков (освещения, ультразвукового, касания). Порты подключения контроллера, сервоприводов и датчиков.                                               | Ознакомление с комплектом деталей. Создание колесной базы на гусеницах. |
| 4 | II. Базовые регуляторы...                                                                     | Двухмоторная тележка.<br>Следование по линии за                                       | Теория движения робота по сложной траектории.                                                                                                                                                                   | Написание программы для движения по контуру                             |

|   |                                    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                       |
|---|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                    | объектом.<br>Безаварийное<br>движение |                                                                                                                                                                                                                                         | треугольника,<br>квадрата.                                                                                                                            |
| 5 | II. Базовые<br>регуляторы...       | Объезд объекта.<br>Слалом             | Понятие «генератор<br>случайных чисел».                                                                                                                                                                                                 | Использование<br>блока «случайное<br>число» для<br>управления<br>движением<br>робота.<br>Программировани<br>е движения по<br>случайной<br>траектории. |
| 6 | III. Технология и<br>физика с ЛЕГО | Уборочная<br>машина                   | Механизмы –<br>конические зубчатые<br>передачи,<br>повышающие<br>передачи, шкивы.<br>Системы<br>безопасности.<br>Измерение<br>расстояния. Сила<br>трения. Методы<br>исследования.<br>Испытание моделей<br>перед внесением<br>изменений. | Конструирование<br>модели по схеме.                                                                                                                   |
| 7 | III. Технология и<br>физика с ЛЕГО | Большая рыбка                         | Механизмы – блоки,<br>рычаги, храповой<br>механизм. Силы.<br>Механизмы,<br>облегчающие работу.<br>Свойства материалов.<br>Полиспаст (таль),<br>катушка, усилие,<br>груз.                                                                | Конструирование<br>модели по схеме.<br>Создание игры.                                                                                                 |
| 8 | III. Технология и<br>физика с ЛЕГО | Свободное<br>качение                  | Механизмы – колеса<br>и оси. Калибровка<br>шкал. Энергия<br>движения<br>(кинетическая).<br>Энергия покоя<br>(потенциальная).<br>Трение и<br>сопротивление<br>воздуха. Масса,<br>положение,<br>эффективность<br>(КПД).                   | Конструирование<br>модели по схеме.                                                                                                                   |
| 9 | III. Технология и<br>физика с ЛЕГО | Механический<br>молоток               | Механизмы – рычаги,<br>кулачки<br>(эксцентрики),                                                                                                                                                                                        | Конструирование<br>модели по схеме.<br>Запись                                                                                                         |

|    |                                 |                       |                                                                                                                                                                                                            |                                            |
|----|---------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|    |                                 |                       | наклонная плоскость. Механическое программирование действий. Импульс (количество движения, инерция). Кулачки, точка опоры, последовательность операций.                                                    | полученных данных.                         |
| 10 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Измерительная тележка | Механизмы – передаточное отношение, понижающая передача. Измерение расстояния. Калибровка шкал.                                                                                                            | Конструирование модели по схеме.           |
| 11 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Почтовые весы         | Механизмы – рычаги и шестерни. Измерение массы. Калибровка шкал. Исследование выигрыша в силе.                                                                                                             | Конструирование модели по схеме.           |
| 12 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Таймер                | Механизмы – зубчатые колеса (шестерни). Измерение времени. Маятник, точность измерений, калибровка, шкала, энергия.                                                                                        | Конструирование модели по схеме.           |
| 13 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Ветряк (часть 1)      | Повышающая и понижающая зубчатая передача. Храповой механизм. Системы безопасности и управления. Силы и движение. Возобновляемая энергия. Измерение массы. Поглощение, накопление и использование энергии. | Конструирование модели по схеме.           |
| 14 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Ветряк (часть 2)      | Площадь, угол, форма, КПД.                                                                                                                                                                                 | Конструирование модели по схеме и замыслу. |
| 15 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Буер                  | Понижающая зубчатая передача. Возобновляемая энергия. Площадь,                                                                                                                                             | Конструирование модели по схеме.           |

|        |                                 |                                            |                                                                                                                                                 |                                     |
|--------|---------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|        |                                 |                                            | расстояние, время.<br>Силы. Трение.<br>Сопротивление<br>воздуха. Давление.                                                                      |                                     |
| 1<br>6 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Инерционная машина                         | Повышающая зубчатая передача. Маховик, масса, положение. Кинетическая энергия. Трение. Сопротивление ветра.                                     | Конструирование модели по схеме.    |
| 1<br>7 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Тягач                                      | Преодоление высоких поверхностей. Законы физики. Механизмы для преодоления горки.                                                               | Конструирование модели по схеме.    |
| 1<br>8 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Гоночный автомобиль с пусковым устройством | Применение двигателя.                                                                                                                           | Сборка модели гоночного автомобиля. |
| 1<br>9 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Скороход                                   | Зубчатые колеса, рычаги, связи, храповой механизм. Равновесие, сцепление. Сила. Трение. Измерение времени.                                      | Сборка модели.                      |
| 2<br>0 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Робопёс                                    | Разработка механических игрушек. Рычаги, соединения, кулачковые механизмы. Блоки и зубчатые передачи. Установление последовательности действий. | Сборка модели.                      |
| 2<br>1 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Рычажные весы                              | Наблюдение воздействия силы. Простые машины – рычаг. Выигрыш в силе. Анализ результатов. Свойства материалов. Нагрузка.                         | Сборка модели.                      |
| 2<br>2 | III. Технология и физика с ЛЕГО | Башенный кран                              | Силы и конструкции. Блоки. Управляющие устройства – двигатели. Выигрыш от использования системы блоков. Описание работы                         | Сборка модели.                      |

|        |                                     |                                        |                                                                                                               |                                  |
|--------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|        |                                     |                                        | элементов под нагрузкой.                                                                                      |                                  |
| 2<br>3 | III. Технология и физика с ЛЕГО     | Пандус                                 | Наклонная плоскость. Колесо и ось. Выигрыш от использования пандуса. Описание работы элементов под нагрузкой. | Сборка модели.                   |
| 2<br>4 | III. Технология и физика с ЛЕГО     | Гоночный автомобиль с коробкой передач | Зубчатые колеса, рычаги. Ускорение, масса, импульс. Трение. Измерение расстояния.                             | Сборка модели.                   |
| 2<br>5 | IV. Пневматика                      | Пресс                                  | Площадь. Свойства сжатых газов. Силы. Рычаги. Цилиндр, давление, насос, пневмопереключатель.                  | Сборка и испытание модели.       |
| 2<br>6 | IV. Пневматика                      | Грузоподъемники                        | Свойства сжатых газов. Силы. Рычаги. Сжатие, манометр, давление, насос.                                       | Сборка и испытание модели.       |
| 2<br>7 | IV. Пневматика                      | Евроокна                               | —                                                                                                             | Сборка и испытание модели.       |
| 2<br>8 | IV. Пневматика                      | Регулируемое кресло                    | —                                                                                                             | Сборка и испытание модели.       |
| 2<br>9 | IV. Пневматика                      | Манипулятор                            | Площадь. Свойства сжатых газов. Трение. Рычаги. Захват.                                                       | Сборка и испытание модели.       |
| 3<br>0 | IV. Пневматика                      | Штамповщик                             | Площадь. Свойства сжатых газов. Силы. Рычаги.                                                                 | Сборка и испытание модели.       |
| 3<br>1 | IV. Пневматика                      | Электронасос                           | —                                                                                                             | Сборка и испытание модели.       |
| 3<br>2 | IV. Пневматика                      | Автоматический регулятор давления      | Свойства сжатых газов. Силы. Автоматическое регулирование давления. Сжатие, манометр, давление, насос.        | Сборка и испытание модели.       |
| 3<br>3 | V. Программирование и робототехника | Траектория перекрестками               | Эффективные конструкторские решения. Регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы,                  | Составление простейших программ. |

|        |                                                  |                                                               |                                                                                                             |                                                        |
|--------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|        |                                                  |                                                               | контейнеры.<br>Дифференциал,<br>коробка передач,<br>транспортировщики,<br>манипуляторы,<br>шагающие роботы. |                                                        |
| 3<br>4 | V.<br>Программировани<br>е и робототехника       | Поиск выхода из<br>лабиринта                                  | Движение по<br>траектории.<br>Логическое решение<br>задачи.                                                 | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |
| 3<br>5 | V.<br>Программировани<br>е и робототехника       | Транспортировка<br>объектов                                   | Транспортные<br>средства.<br>Перемещение грузов.                                                            | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |
| 3<br>6 | V.<br>Программировани<br>е и робототехника       | Эстафета.<br>Взаимодействие<br>роботов                        | Роботы и принципы<br>их взаимодействия.                                                                     | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |
| 3<br>7 | V.<br>Программировани<br>е и робототехника       | Шестиногий<br>маневренный<br>шагающий робот                   | Маневренный<br>шагающий робот.<br>Применение роботов<br>в быту человека и на<br>производстве.               | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |
| 3<br>8 | V.<br>Программировани<br>е и робототехника       | Ралли по<br>коридору. Рулевое<br>управление и<br>дифференциал | Рулевое управление и<br>дифференциал.                                                                       | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |
| 3<br>9 | VI. Решение<br>инженерных задач                  | Подъем по<br>лестнице                                         | Сбор и анализ<br>данных. Обмен<br>данными с<br>компьютером.<br>Научные<br>эксперименты и<br>исследования.   | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |
| 4<br>0 | VI. Решение<br>инженерных задач                  | Постановка<br>робота-<br>автомобиля в<br>гараж                | —                                                                                                           | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |
| 4<br>1 | VI. Решение<br>инженерных задач                  | Погоня: лев и<br>антилопа                                     | —                                                                                                           | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |
| 4<br>2 | VII. Игры роботов.<br>Проведение<br>соревнований | Управляемый<br>футбол                                         | Правила футбольных<br>соревнований.                                                                         | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |
| 4<br>3 | VII. Игры роботов.<br>Проведение<br>соревнований | Теннис                                                        | Правила игры в<br>теннис.                                                                                   | Составление<br>простейших<br>программ и<br>механизмов. |

|        |                                               |                                         |                                                                              |                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 4<br>4 | VII. Игры роботов.<br>Проведение соревнований | Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти   | Правила футбольных соревнований.                                             | Составление простейших программ и механизмов.                     |
| 4<br>5 | VIII. Состязания роботов                      | Робототехнические соревнования          | Регламент робототехнических соревнований. Зачет времени и количества ошибок. | Соревнования роботов.                                             |
| 4<br>6 | IX. Элементы мехатроники                      | Серодвигатели                           | Управление серводвигателями.                                                 | Составление простейших программ и механизмов.                     |
| 4<br>7 | IX. Элементы мехатроники                      | Принцип работы серводвигателя           | Принцип работы серводвигателя.                                               | Составление простейших программ и механизмов.                     |
| 4<br>8 | IX. Элементы мехатроники                      | Сервоконтроллер                         | Сервоконтроллер.                                                             | Составление простейших программ и механизмов.                     |
| 4<br>9 | IX. Элементы мехатроники                      | Робот-манипулятор. Дискретный регулятор | Робот-манипулятор. Дискретный регулятор в быту и жизни человека.             | Составление простейших программ и механизмов по схемам и замыслу. |
| 5<br>0 | X. Творческие проекты                         | Роботы                                  | Разработка проекта по заданной теме.                                         | Создание собственных роботов учащимися и их презентация.          |
| 5<br>1 | X. Творческие проекты                         | Роботы-помощники человека               | Разработка проекта по заданной теме.                                         | Создание собственных роботов учащимися и их презентация.          |
| 5<br>2 | X. Творческие проекты                         | Роботизированные комплексы              | Разработка проекта по заданной теме.                                         | Создание собственных роботов учащимися и их презентация.          |
| 5<br>3 | X. Творческие проекты                         | Охранные системы                        | Разработка проекта по заданной теме.                                         | Создание собственных роботов учащимися и их презентация.          |
| 5<br>4 | X. Творческие проекты                         | Защита окружающей среды                 | Разработка проекта по заданной теме.                                         | Создание собственных роботов учащимися и их презентация.          |

|        |                       |                            |                                      |                                                          |
|--------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 5<br>5 | Х. Творческие проекты | Роботы и искусство         | Разработка проекта по заданной теме. | Создание собственных роботов учащимися и их презентация. |
| 5<br>6 | Х. Творческие проекты | Роботы и туризм            | Разработка проекта по заданной теме. | Создание собственных роботов учащимися и их презентация. |
| 5<br>7 | Х. Творческие проекты | Правила дорожного движения | Разработка проекта по заданной теме. | Создание собственных роботов учащимися и их презентация. |
| 5<br>8 | Х. Творческие проекты | Роботы и космос            | Разработка проекта по заданной теме. | Создание собственных роботов учащимися и их презентация. |
| 5<br>9 | Х. Творческие проекты | Социальные роботы          | Разработка проекта по заданной теме. | Создание собственных роботов учащимися и их презентация. |
| 6<br>0 | Х. Творческие проекты | Свободные темы             | Разработка проекта по заданной теме. | Создание собственных роботов учащимися и их презентация. |
| 6<br>1 | XI. Зачеты            | Зачетные работы            | —                                    | Зачетные работы по пройденным темам.                     |

Учебно-тематический план третьего года обучения, базовый уровень сложности

| № | Тема                                                                                                   | Количество часов |          |       | Формы аттестации/контроля |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-------|---------------------------|
|   |                                                                                                        | Теория           | Практика | Всего |                           |
| 1 | Введение. Техника безопасности при работе с наборами LegoMindstorms. Основы санитарии и гигиены труда. | 1                | 1        | 2     |                           |

|   |                                                                                                      |           |            |            |                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|----------------------------------------|
| 2 | Обзор развития Робототехники в мире. Основы конструирования. Моторные механизмы. Управление роботом. | 2         | 6          | 8          | Тестовое задание<br>Взаимоанализ работ |
| 3 | Техническое моделирование. Назначение и применение датчиков. Игры роботов.                           | 4         | 36         | 40         | Тестовое задание<br>Взаимоанализ работ |
| 4 | Роботы-Андроиды.                                                                                     | 2         | 2          | 4          | Опросник                               |
| 5 | Применение датчиковLegoMindstorms.                                                                   | 6         | 24         | 30         | Тестовое задание                       |
| 6 | Пневматика.                                                                                          | 3         | 7          | 10         | Тестовое задание                       |
| 7 | Соревнования роботов.                                                                                | 2         | 38         | 40         | Протокол наблюдения                    |
| 8 | Итоговое занятие.                                                                                    | 2         | 4          | 6          | Контрольные задания                    |
| 9 | Защита творческих проектов.                                                                          | 1         | 3          | 4          | Практическое                           |
|   | <b>Итого</b>                                                                                         | <b>23</b> | <b>121</b> | <b>144</b> |                                        |

### Содержание программы третьего года обучения, продвинутого уровня сложности

Обучающиеся третьего года обучения, проходя «базовый» уровень освоения программы знакомятся с образовательными конструкторами серииLegoMindstorms. Учатся основам конструирования, построения механизмов с электроприводом под управлением контроллера EV – 3.Изучают основы программирования контроллеров базового набора и возможности их практического применения.

В процессе освоения «базового уровня» ученики углублённо изучают возможности программирования контроллера EV – 3. Изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Учатся эффективно применять полученные

навыки конструирования и программирования и инженерного мышления при конструировании управляемой модели робота.

| № | Раздел                                  | Название темы                                              | Теоретическая часть (описание)                                                                                                               | Практическая часть (описание)                                                        |
|---|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | I. Введение                             | Техника безопасности при работе с наборами Lego Mindstorms | Обзор основных учебных наборов с деталями фирмы Lego для занятий робототехникой.                                                             | Знакомство с деталями и возможностями учебного набора Lego Mindstorms.               |
| 2 | I. Введение                             | Основы санитарии и гигиены труда                           | Безопасные и санитарные требования к труду. Гигиена труда.                                                                                   | Подготовка рабочего места к работе. Уход за рабочим местом.                          |
| 3 | II. Обзор развития Робототехники в мире | Основы конструирования                                     | Возможности робототехнических механизмов. История фирмы Lego. Основные законы робототехники.                                                 | Принципы крепления деталей. Сборка робота по предложенной схеме с контроллером EV-3. |
| 4 | II. Обзор развития Робототехники в мире | Моторные механизмы                                         | Механизмы с использованием электромотора, контроллера EV-3. Роботы-автомобили, тягачи, шагающие роботы.                                      | Сборка моделей – «Сумо», «Вездеход», «Тягач».                                        |
| 5 | II. Обзор развития Робототехники в мире | Управление роботом                                         | Программирование контроллера EV-3.                                                                                                           | Синхронное управление двигателями.                                                   |
| 6 | III. Техническое моделирование          | Назначение и применение датчиков                           | Построение и программирование роботов с использованием датчиков и контроллера EV-3.                                                          | Оптимальная парковка колёсного робота. Ориентация робота на местности.               |
| 7 | III. Техническое моделирование          | Игры роботов                                               | Командные игры роботов с использованием вспомогательных устройств. Программирование коллективного поведения и удаленного управления роботом. | Сборка робота для соревнований – «Футбол», «Полигон», «Кегельринг».                  |
| 8 | IV. Роботы-Андроиды                     | Андроиды и человек                                         | Историческая справка по истории создания андроидов.                                                                                          | Просмотр и обсуждение фильма по заданной тематике.                                   |

|    |                                        |                                     |                                                                                                    |                                                                                                |
|----|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | IV. Роботы-Андроиды                    | Управление роботами                 | Обзор программ для дистанционного управления контроллером EV-3.                                    | Использование программы для дистанционного управления контроллером EV-3 технологией Bluetooth. |
| 10 | V. Применение датчиков Lego Mindstorms | Следование по линии                 | Алгоритм движение по заданному пути, движение по линии, различение цвета предмета.                 | Построение карты движения робота, следование робота по линии.                                  |
| 11 | V. Применение датчиков Lego Mindstorms | Движение по линии с двумя датчиками | Анализ показаний разнородных датчиков.                                                             | Синхронное управление двигателями. Прохождение робота по траектории с перекрестками.           |
| 12 | V. Применение датчиков Lego Mindstorms | Гироскоп                            | Ориентация робота на местности.                                                                    | Движение робота по квадрату с длиной стороны квадрата, равной длине окружности колеса робота.  |
| 13 | VI. Пневматика                         | Пресс                               | Применение пресса в утилизации отходов.                                                            | Сборка роботизированной линии по утилизации бумаги с использованием пневматического пресса.    |
| 14 | VI. Пневматика                         | Манипулятор                         | Грузоподъемный механизм для погрузочно-разгрузочных работ при малых весах. Мобильность механизмов. | Сборка робота с манипулятором.                                                                 |
| 15 | VI. Пневматика                         | Грузоподъемные механизмы            | Грузоподъемные механизмы разнообразных конструкций в промышленности, производстве, строительстве.  | Сборка робота с грузоподъемным механизмом.                                                     |
| 16 | VII. Соревнования роботов              | Сумо                                | Виды и возможности роботов для состязания Сумо.                                                    | Сборка робота для состязания Сумо.                                                             |
| 17 | VII. Соревнования роботов              | Полоса препятствий                  | Виды и возможности роботов для                                                                     | Сборка робота для состязания Полоса препятствий.                                               |

|    |                                               |                                |                                                     |                                                          |
|----|-----------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|    |                                               |                                | состязания Полоса препятствий.                      |                                                          |
| 18 | VII. Соревнования роботов                     | Перетягивание каната           | Виды и возможности состязания Перетягивание каната. | Сборка робота для состязания Перетягивание каната.       |
| 19 | VII. Соревнования роботов                     | Кегель ринг                    | Виды и возможности состязания Кегель ринг.          | Сборка робота для состязания Кегель ринг.                |
| 20 | VIII. Итоговое занятие. Состязания роботов... | Робототехнические соревнования | Регламент робототехнических соревнований.           | Соревнования роботов. Зачет времени и количества ошибок. |
| 21 | IX. Защита творческих проектов                | Роботы                         | Разработка проекта по заданной теме.                | Создание собственных роботов учащимися и их презентация. |
| 22 | IX. Защита творческих проектов                | Роботы-помощники человека      | Разработка проекта по заданной теме.                | Создание собственных роботов учащимися и их презентация. |

## **2. Организационно-педагогические условия**

### **2.1. Календарный учебный график**

| № п/п | Основные характеристики образовательного процесса |                     |
|-------|---------------------------------------------------|---------------------|
| 1     | Количество учебных недель                         | 36                  |
| 2     | Количество учебных дней                           | 180                 |
| 3     | Количество часов в неделю                         | 4                   |
| 4     | Количество часов                                  | 432                 |
| 5     | Недель в 1 полугодии                              | 17                  |
| 6     | Недель во 2 полугодии                             | 19                  |
| 7     | Начало занятий                                    | 02.09.              |
| 8     | Каникулы                                          | -                   |
| 9     | Выходные дни                                      | 31 декабря-9 января |
| 10    | Окончание учебного года                           | 30.05.              |

### **2.2. Условия реализации программы**

Материально-техническое обеспечение:

| п/п | Наименование                                                                                          | Кол-во |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1   | Мобильный компьютерный класс "КИТ"                                                                    | 16     |
| 2   | Конструктор ПервоРобот LEGO WeDo на класс с ресурсными наборами (4)                                   | 12     |
| 3   | Конструктор Первые механизмы 9656(4)                                                                  | 7      |
| 4   | Конструктор Первые механизмы 9689(4)                                                                  | 7      |
| 5   | Конструктор Технология и физика 9686(4)                                                               | 7      |
| 6   | Набор дополнительных элементовПневматика 9641                                                         | 7      |
| 7   | Набор дополнительных элементов Возобновляемые источники энергии 9688(4)                               | 7      |
| 8   | ПервоРобот NXT:Экоград 9594                                                                           | 4      |
| 9   | Конструктор LEGO City                                                                                 | 9      |
| 10  | Мультимедийный комплект Dialog                                                                        | 1      |
| 11  | Конструктор электронный Знаток                                                                        | 10     |
| 12  | Поля для соревнований роботов NXT 100                                                                 | 1      |
| 13  | Конструктор LEGO                                                                                      | 10     |
| 14  | Учебный комплект для изучения программирования и робототехники на класс LEGO MINDSTORMS Education EV3 |        |
| 15  | Экран ScreenMedia Apollo-T 150*150MW1:1 STM-1101 на штативе                                           | 1      |
| 16  | Стол регулируемый по высоте с бортиками и полкой                                                      | 10     |
| 17  | Стул ученический регулируемый                                                                         | 20     |

#### Методические материалы:

- Методические пособия по работе с конструкторами LEGO.
- Готовые кейсы проектов для итоговой аттестации.
- Раздаточные материалы.

### **2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы**

**Формы, методы контроля результативности обучения:** устный опрос, контрольная сборка, презентация модели, заполнение учебного листа, беседа, мини-соревнование, контрольная сборка, квест, реализация исследовательского проекта.

Контроль результативности обучения, по данной образовательной программе, проводятся в очной и, при необходимости, в дистанционной форме.

**Диагностический инструментарий, параметры и уровни оценивая образованности и личностного развития воспитанников**

| Параметры                                                                                                   | Уровни                                                | Диагностический инструментарий                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Учебно-коммуникационные навыки</b><br><hr/> Стартовая и итоговая диагностика                             | Низкий уровень<br>Средний уровень<br>Высокий уровень  | Анкета «Как определить уровень воспитанности» на основе методики диагностических программ, разработанных Н.П.Капустиным, М.И.Шиловой                                                                                                                                                                |
| <b>Тип сотрудничества</b><br><hr/> Стартовая и итоговая диагностика                                         | Низкий уровень<br>Средний уровень:<br>Высокий уровень | Тест «Уровень сотрудничества в детском коллективе».<br><br>На основе теста А. Я. Варга, В. В. Столина «Уровень сотрудничества в детском коллективе».                                                                                                                                                |
| <b>Уровень развития творческих навыков</b><br><hr/> Промежуточная диагностика<br><hr/> Итоговая диагностика | Низкий уровень<br>Средний уровень<br>Высокий уровень  | 1-й год обучения: контрольные задания 2,4<br>2-й год обучения: контрольные задания 7,8<br><br>Анализ выполнения творческих заданий<br><br>Средний балл за выполнение творческих заданий                                                                                                             |
| <b>Интерес к занятиям</b><br><hr/> Стартовая и итоговая диагностика                                         | Низкий уровень<br>Средний уровень<br>Высокий уровень  | Опросник «Карта интереса воспитанников»<br><br>На основе опросника «Карта интереса». Автор А.Е. Голомшток.                                                                                                                                                                                          |
| <b>Терпение</b><br><hr/> Стартовая и итоговая диагностика                                                   | Низкий уровень<br>Средний уровень<br>Высокий уровень  | Наблюдение за деятельностью обучающихся, умением контролировать себя в течении 1 занятия – 45 мин.                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Предметные знания, умения и навыки</b>                                                                   | Низкий уровень<br>Средний уровень                     | Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата и экспертизы уровня подготовки, в том числе и при помощи выполнения контрольных заданий по каждому из основных разделов программы. Кроме того, контроль результативности обучения осуществляется с |

|                           |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | Высокий уровень | помощью соревнований. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих. Проверка результата проводится методом наблюдения с занесением в заранее разработанный протокол. |
| Стартовая диагностика     |                 | Контрольное задание № 1 (для 1-го года обучения) Контрольное задание № 5,6 (для 2-го года обучения) Контрольное задание № 8 (для 3-го года обучения)                                                                                                                                                                                                    |
| Промежуточная диагностика |                 | 1-й год обучения: контрольные задания 3<br>2-й год обучения: контрольные задания 12<br>3-й год обучения: контрольные задания 12, 13                                                                                                                                                                                                                     |
| Итоговая диагностика      |                 | Средний балл за выполнение всех контрольных заданий в течение учебного года.                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### **Контроль развития личностных качеств.**

Оценивая личностные качества воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся. (Приложение 1, 2)

### **Контроль результативности обучения.**

#### **Первый год обучения.**

Оценочными материалами для отслеживания предметных качеств служат:

- устные и письменные опросы на занятиях;
- учебные листы, заполняемые на занятиях (Приложение 3);
- рассказ о своей модели (Приложение 4);
- проведение творческих занятий;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Также предусмотрено несколько контрольных мероприятий: контрольные тесты, оценка конструкторских навыков в начале и в конце года.

### **Контроль результативности обучения.**

## **Второй год обучения.**

Оценочными материалами для отслеживания предметных качеств служат:

- устные и письменные опросы на занятиях;
- учебные листы, заполняемые на занятиях (Приложение 3);
- рассказ о своей модели (Приложение 4);
- контрольные тесты (Приложение 5);
- проведение творческих занятий;
- беседы с обучающимися и их родителями.

## **Контроль результативности обучения.**

### **Третьего год обучения.**

Оценочными материалами для отслеживания предметных качеств служат:

- устные и письменные опросы на занятиях;
- лист оценки работы обучающихся в процессе конструирования моделей (Приложение 6, 7);
- рассказ о своей модели (Приложение 4);
- контрольные тесты (Приложение 5);
- проведение творческих занятий;
- участие в соревнованиях;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата и экспертизы уровня подготовки, в том числе и при помощи выполнения контрольных работ по каждому из основных разделов программы. Кроме того, контроль результативности обучения осуществляется с помощью соревнований, которые имитируют соревнования по стандартам WRO.

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

Проверка результата проводится методом наблюдения с занесением в заранее разработанный протокол.

### **3. Список литературы.**

#### **Нормативные документы.**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. N2 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N2 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее — СанПиН);
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации» от 9 ноября 2018 г. № 196;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
10. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

11. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

12. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

### **Литература, использованная при составлении программы**

1. Методическое пособие «Lego Mindstorms education 9797». Lego Group, 2009.
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
3. <http://www.legoengineering.com/>

### **Список литературы**

#### **Для педагога**

4. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
5. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
6. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

#### **Для детей и родителей**

7. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
8. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
9. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
10. Методическое пособие «Lego Mindstorms education 9797». Lego Group, 2009.

## **4. Приложения**

### **Приложение 1**

Бланк наблюдения за обучающимися

Группа \_\_\_\_\_

| №<br>п/п | ФИО | Показатели                       |                                          |                                                          |                              |                                                                    |           |
|----------|-----|----------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
|          |     | Внимание<br>в<br>течение занятия | Использует<br>базовую систему<br>понятий | Проявляет<br>инициативу,<br>интерес в течение<br>занятия | Идет<br>на<br>сотрудничество | Аккуратно<br>относится<br>материально-<br>техническим<br>ценностям | Результат |
| 1        |     |                                  |                                          |                                                          |                              |                                                                    |           |
| 2        |     |                                  |                                          |                                                          |                              |                                                                    |           |
| 3        |     |                                  |                                          |                                                          |                              |                                                                    |           |
| 4        |     |                                  |                                          |                                                          |                              |                                                                    |           |
| 5        |     |                                  |                                          |                                                          |                              |                                                                    |           |
| 6        |     |                                  |                                          |                                                          |                              |                                                                    |           |

За каждое согласие с утверждением 1 – балл.

## Приложение 2

Личностное развитие ребенка в процессе программы

Группа \_\_\_\_\_

| №<br>п/п     | ФИО | Параметры                                   |                                |                            |
|--------------|-----|---------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
|              |     | Организа-<br>ционно-<br>волевые<br>качества | Ориентацио<br>нные<br>качества | Поведенчески<br>е качества |
|              |     | Терпение                                    | Интерес к<br>занятиям          | Тип<br>сотрудничеств<br>а  |
| «Роботоград» |     |                                             |                                |                            |
| 1.           |     |                                             |                                |                            |
| 2.           |     |                                             |                                |                            |

|  |                       |                                 |                                 |                                 |
|--|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | Итого на начало года: | Низкий:<br>Средний:<br>Высокий: | Низкий:<br>Средний:<br>Высокий: | Низкий:<br>Средний:<br>Высокий: |
|  | Итого на конец года:  | Низкий:<br>Средний:<br>Высокий: | Низкий:<br>Средний:<br>Высокий: | Низкий:<br>Средний:<br>Высокий: |

### Приложение 3

Лист оценки работы обучающихся  
в процессе конструирования моделей

Группа \_\_\_\_\_

| №<br>п/п | ФИО | Сложность<br>конструирования<br>(0-10<br>баллов) | Количество<br>затруднений<br>(0-10<br>баллов) | Степень<br>владения<br>терминами<br>(0-10<br>баллов) | Соответствие<br>конструкции заданной<br>модели (0-10 баллов) | Степень увлеченности<br>процессом<br>(0-10<br>баллов) | Оригинальность<br>выполненной<br>конструкции<br>(0-10<br>баллов) | Результат |
|----------|-----|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|
|----------|-----|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |

## **Входная диагностика**

### **1 год обучения**

Теоретическая часть

Вариант 1

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_

**Задание 1.** Робототехника и детали конструктора LegoWedo.

**1. Напиши названия деталей (8 баллов).**

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Задание 2.** Сконструировать колодец «Ворот». (5 баллов).

**Ответь на вопросы (4 балла).**

- А) Сколько законов в робототехнике? \_\_\_\_\_
- Б) Напишите вид зубчатой передачи \_\_\_\_\_
- В) Вид передачи \_\_\_\_\_
- Г)            Название            блока \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Собрать робота по образцу (5 баллов).

Приложение 4

**Задание 4.** Расскажи о своей модели по плану

1. Модель называется.....
2. В моей модели «оживает (-ют)» .....
3. Моя модель приводится в движение..... (Какие механизмы используются и в какой последовательности.)
4. Моя модель умеет .....
5. Для этого я составил (-а) программу из следующих команд .....
6. Я внёс изменения в конструкцию модели / в программу.....
7. Работа модели изменилась следующим образом .....

Приложение 5

### Тестовые задания

**для детей второго года обучения**

**Задание 5. Как называется!**

Настоящий робототехник знает, как называется каждая деталь в конструкторе. Предлагаем вам соотнести предложенные детали лего (слева) и их названия (справа)

|   |  |  |   |                   |
|---|--|--|---|-------------------|
| 1 |  |  | А | пластина          |
| 2 |  |  | Б | балка с выступами |
| 3 |  |  | В | кирпич            |
| 4 |  |  | Г | балка             |
| 5 |  |  | Д | шестеренка        |
| 6 |  |  | Е | ось               |

|   |  |  |   |                       |
|---|--|--|---|-----------------------|
| 7 |  |  | Ж | шестеренка корончатая |
|---|--|--|---|-----------------------|

### Задание 6. Строим сами!

Выберите три детали, из которых можно собрать данную фигуру слева. В Бланк ответов запишите номера выбранных деталей.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
|   |   |   |
| 4 | 5 | 6 |
|   |   |   |

### Задание 7. Кирпичики.

Известно, что фигура построена из одинаковых серых кирпичиков, но половину фигуры не видно. Мысленно достройте фигуру симметрично относительно линии. В Бланк ответов запишите, сколько всего кирпичиков использовано в полной фигуре, если известно, что все кирпичики расположены одинаково и в ширину только 1 ряд

### Задание 8. Куда крутится?

Посмотрите внимательно на рисунок и определите, в какую сторону крутится шкив Б (большой), если известно, что шкив А (большой) крутится по часовой стрелке. В Бланк ответов запишите сторону (по часовой стрелке или против часовой стрелки).

### Задание 9. Найди подходящий.

Очень часто при конструировании теряются детали. Выбери, какую деталь необходимо поставить вместо вопросительного знака, чтобы закончить ряд без пропусков. В Бланк ответов запишите нужную букву напротив нужного номера.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | А | Г |
| 2 | Б | Д |

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| <b>З</b> | <b>В</b> | <b>Е</b> |
|----------|----------|----------|

### **Задание 10. Будьте внимательны!**

Выберите фрагмент (или фрагменты) представленной конструкции. В Бланк ответов запишите номер(а) выбранного фрагмента(ов).

### **Задание 11. Составь инструкцию!**

Все вы хоть раз собирали модели по инструкции. Мы предлагаем вам почувствовать себя в роли составителя инструкции! Составьте картинки по порядку сборки и соберите инструкцию. В Бланк ответов запишите последовательность этапов сборки без пробелов, например 12345.

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |
| <b>4</b> | <b>5</b> |          |

## **Приложение 6**

### **Тестовые задания**

**для детей третьего года обучения**

### **Задание 12. Собрать и запрограммировать робота.**

Лист оценки работы обучающихся 2, 3 года обучения  
в процессе конструирования моделей

Группа \_\_\_\_\_

|  |                                       |                       |
|--|---------------------------------------|-----------------------|
|  | Аккуратность при<br>выполнении работы | Технология выполнения |
|--|---------------------------------------|-----------------------|



|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Итоговая аттестация  
по программе «Роботоград»

| № | Фамилия, имя | Зачет |
|---|--------------|-------|
|   |              |       |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 145792345010397423411790935696345598984963060906

Владелец Ткалич Светлана Анатольевна

Действителен с 09.04.2026 по 09.04.2027