

Управление образования администрации муниципального образования  
«Нестеровский муниципальный округ Калининградской области»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Илюшинская средняя общеобразовательная школа

Принята на заседании  
педагогического) совета  
от «07» июня 2024 г.  
Протокол № 9

Утверждаю:  
Директор МАОУ Илюшинской СОШ  
Ажгирей Р.А.  
Приказ № 77/3  
«07» июня 2024 г.

Документ подписан электронной подписью  
Ажгирей Раса Альбино  
директор  
00827B421C5890F8BFC29466224043327F  
Срок действия с 05.03.2024 до 29.05.2025

**Разноуровневая дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа технической направленности  
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 9-13 лет  
Срок реализации: 2 года

Разработчик:  
Региональный модельный центр  
дополнительного образования детей  
Калининградской области

г. Калининград 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа**

Предметом робототехники как учебной дисциплины является создание и применение робототехнических устройств. Робототехника дает ребенку возможность отработать навыки сразу по нескольким направлениям: конструированию, программированию, моделированию и теории управления. В рамках проектной деятельности по робототехнике ученики проводят предварительные исследования автоматизируемых процессов и понимают, что она способна решать как реальные производственные, так и повседневные задачи. Кроме того, робототехника – это предмет, где требуется слаженная командная работа, навыки коммуникации, умение слушать и отстаивать свою точку зрения, а работа над проектом учит планировать как свое время, так и распределять проектные задачи между собой. Итог проектной деятельности – презентация групповых проектов обучающихся, что позволит создать ситуацию успеха для обучающихся, а также развить коммуникативные навыки.

### **Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа**

Ведущая идея данной программы – создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

### **Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы**

**Алгоритм** - план или программа, которые используются для решения задач. Но главное - пока не создан алгоритм, возможности компьютера по решению задач не могут быть использованы. Таким образом, алгоритм - это первый шаг к построению программы.

**Анализ** - стадия разработки систем, при которой происходит детальное рассмотрение системы с целью определения текущих упущений и внедрение будущих разработок.

**База знаний** – данные, содержащиеся в системе знаний для последующего применения в системах искусственного интеллекта.

**Балка** – деталь с крепёжными отверстиями или выступами, являющая основным несущим элементом большинства моделей.

**Втулка** – деталь, имеющая осевое отверстие для фиксации оси относительно других деталей.

**Датчик наклона** – устройство, которое позволяет определять отклонение от горизонтального положения.

**Датчик расстояния** – устройство, которое позволяет определять расстояние до объектов, а также реагировать на их движение из состояния покоя.

**Зубчатая рейка** – деталь, с одной стороны которой расположены зубья. Служит для преобразования вращательного движения в поступательное и, наоборот.

**Зубчатое колесо** - колесо, по периметру которого расположены зубья. Зубья одного колеса вступают в зацепление с зубьями другого, за счёт чего и происходит передача вращения. Синоним термина зубчатое колесо — шестерня/шестеренка.

**Искусственный интеллект** – программа, которая осуществляет реализацию деятельности человеческого мозга на компьютерном уровне.

**Колесо** – деталь круглой формы, вращающаяся на оси, обеспечивая поступательное движение состоит из ступицы и шины.

**Кулачок** – колесо некруглой, неправильной формы, используемое для преобразования вращательного движения кулачка в возвратно-поступательное движение толкателя.

**Манипулятор** – устройство для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом. По методу управления все манипуляторы можно разделить на биотехнические (с ручным управлением), автоматические и интерактивные (со смешанным управлением).

**Муфта** – деталь, позволяющая соединить две оси между собой.

**Ось** – деталь, которая играет роль вала и передает вращение от мотора к исполнительному механизму (например, колесу).

**Плечо силы** – часть рычага от точки опоры до точки приложения силы.

**Ремень** – замкнутая лента, являющаяся одним из основных элементов ременной передачи.

**Робот** - запрограммированное устройство, воспроизводящее деятельность человека.

**Робототехника** - область науки, занимающаяся изучением систем и применением роботов.

**Рычаг** – балка, которая при приложении силы, проворачивается относительно точки опоры.

**Скорость вращения** – количество оборотов, совершаемых объектом за определенный промежуток времени.

**Скорость линейная** – расстояние, которое преодолевает объект за определенный промежуток времени.

**Ступица** – средняя часть колеса, в центральной части которой имеется отверстие для закрепления колеса на оси вращения.

**Шкив** – колесо со специальной канавкой на ободе. На шкивы надевают ремни, цепи и тросы.

**Штифт** – соединительный элемент, позволяющий скреплять детали между собой. Устанавливается в смежные отверстия деталей.

### **Направленность программы**

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

### **Уровень освоения программы**

Первый год обучения – уровень стартовый (ознакомительный).

Второй год обучения – уровень базовый.

### **Актуальность образовательной программы**

Техническая направленность является одной из приоритетных направлений развития дополнительного образования. Согласно Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года №678-р, необходимо создать условия для вовлечения детей в приобретение навыков в области освоения языков программирования, автоматизации и робототехники.

Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности.

Современная робототехника и программирование – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса. Современное общество нуждается в высококвалифицированных специалистах, готовых к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности. Дополнительное образование оказывает помощь учреждениям высшего образования в подготовке специалистов, умеющих изучать, проектировать и изготавливать объекты техники.

Актуальность программы заключается в том, что развитие технического творчества детей рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в педагогике. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий.

С целью подготовки детей, владеющих знаниями и умениями современной технологии, повышения уровня кадрового потенциала в соответствии с современными запросами инновационной экономики, разработана данная дополнительная общеразвивающая программа.

Программа «Робототехника» предполагает использование образовательных конструкторов как инструмента для обучения младших школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

### **Педагогическая целесообразность образовательной программы**

В первый год обучения (**стартовый уровень**) детям предлагается материал минимальной сложности, имеющий ознакомительный, информационный и инструктивный характер. Программа первого года обучения предусматривает в основном групповые и парные занятия, цель которых – помочь ребёнку уверенно чувствовать себя в различных видах деятельности. Дети выполняют стандартные задачи конструирования и программирования.

Во второй год обучения (**базовый уровень**) дети изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные

датчики для микроконтроллеров. Содержание программы направлено на инженерное конструирование и программирование роботов с возможностью проводить технические испытания и вносить изменения в конструкцию роботов.

### **Практическая значимость образовательной программы**

Программа «Робототехника» разработана на основе разноуровневого подхода и предусматривает два уровня сложности: стартовый (ознакомительный) и базовый.

В первый год (стартовый уровень) обучающиеся проходят курс конструирования, построения механизмов. Программа позволяет обеспечить начальную подготовку обучающихся в области проектирования и конструирования устройств. На занятиях обучающиеся смогут понять принципы работы простых механизмов, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой и точной моторики), развивают элементарное системное, алгоритмическое, творческое мышление, учатся решать изобретательские задачи.

Во второй год (базовый уровень) обучающиеся проходят базовый курс конструирования и знакомятся с основами программирования контроллеров. Обучающиеся строят действующие модели реальных механизмов, живых организмов и машин, проводят естественнонаучные эксперименты. На занятиях обучающиеся получают опыт научного подхода к исследованиям, включающим в себя наблюдение, осмысление, прогнозирование и критический анализ.

Программа призвана развить у обучающихся инженерно-направленное мышление, что поможет им смело работать с новыми информационными технологиями, уверенно использовать в своей деятельности компьютерную технику и, возможно, реализовать себя в будущем в инженерной профессии.

### **Принципы отбора содержания образовательной программы**

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.
- принцип природосообразности и культуросообразности;
- принцип гуманизма;

### **Отличительные особенности программы**

Программа «Робототехника» является разноуровневой, рассчитана на 2 года обучения. Каждый год обучения представлен как цикл, имеющий задачи, учебный план, содержание программы, планируемые результаты.

Отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно – внедрении в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формировании и развитии навыков конструирования и программирования.

Реализация программы позволит сформировать современную практико-ориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей.

### **Цель образовательной программы**

Целью разноуровневой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники, создание благоприятной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, возможности реализации проектно-конструкторской и экспериментально-исследовательской деятельности обучающихся в проектных командах, получении новых образовательных результатов.

### **Задачи образовательной программы**

#### *Образовательные:*

- дать представления о последних достижениях в области инженерных наук;
- сформировать навыки основ программирования и управления робототехническим устройством
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки в конструировании модели робота.

#### *Развивающие:*

- способствовать развитию у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- предоставить возможность развития мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развить креативное мышления и пространственное воображение обучающихся.
- развитие жизненных, социальных компетенций, таких как: автономность (способность делать выбор и контролировать личную и общественную жизнь); ответственность (способность принимать ответственность за свои действия и их последствия); мировоззрение (следование социально значимым ценностям); социальный интерес (способность интересоваться другими и принимать участие в их жизни; готовность к сотрудничеству и помощи даже при неблагоприятных и затруднительных обстоятельствах; склонность человека давать другим больше, чем требовать); патриотизм и гражданская позиция (проявление гражданско- патриотических чувств); культура целеполагания (умение ставить цели и их достигать, не

ущемляя прав и свобод окружающих людей); умение «презентовать» себя и свои проекты).

*Воспитательные:*

- повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных конструкций;
- формировать у обучающихся настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата;
- поддержать умение работы в команде;
- формирование мотивов к конструктивному взаимодействию и сотрудничеству со сверстниками и педагогами;

**Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.**

Разноуровневая программа «Робототехника» предназначена для детей в возрасте 9-13 лет

В группы *первого года обучения* принимаются школьники 9-13 лет. Группа может состоять из детей одного возраста или быть разновозрастной.

На *второй год обучения* принимаются дети, освоившие программу первого года обучения. Если приходят заниматься дети 11-13 лет, то после входной диагностики они могут быть зачислены в группу второго года обучения.

**Особенности организации образовательного процесса**

Набор осуществляется только из числа детей, посещающих общеобразовательную организацию, разместившую программу. Зачисление на тот или иной год обучения осуществляется в зависимости от возраста и способностей обучающихся. Программа предусматривает групповые, фронтальные и индивидуальные формы работы с детьми. Состав групп: 7-10 человек.

**Формы обучения по образовательной программе**

Форма обучения – очная.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут. Между занятиями установлены 10-минутные перерывы. Недельная нагрузка на одну группу – 2 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу или 1.

**Объем и срок освоения образовательной программы**

Срок освоения программы – 2 года. На полное освоение программы требуется 144 часа, включая индивидуальные консультации и проведение соревнований.

**Основные методы обучения**

Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения. При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся

повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

На занятиях используются три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу.

Конструирование по образцу предполагает наличие готовой модели того, что нужно построить (например, изображение или схема).

При конструировании по условиям образца нет, задаются только условия, которым устройство должно соответствовать.

Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего устройства, воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности ребенка. Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как решение практических задач, умение ставить цель, планировать достижение этой цели.

Каждое занятие условно разбивается на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие:

1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого обучающегося на данное занятие;

2 часть – практическая работа обучающихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;

3 часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе. Широко используется форма творческих занятий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на дальнейшее развитие. Это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес обучающихся к изучению материала.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- конструктивный (последовательное знакомство с построением модели);
- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решении поставленной задачи совместно с педагогом.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:



- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.);
- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях. При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

### **Планируемые результаты**

Образовательные.

Результатом занятий будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных конструкций, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования конструкций, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем.

Развивающие.

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство конструкций из множества деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется при создании защите самостоятельного творческого проекта. Также, важным показателем достижения развивающих результатов является развитие жизненных и социальных компетенций.

Воспитательные.

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию конструкций, созданию творческих проектов.

### **Механизм оценивания образовательных результатов.**

#### 1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

## 2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

## Способность изготовления конструкций.

- Низкий уровень. Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.

- Средний уровень. Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

## Степень самостоятельности изготовления конструкции

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции.

- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

## **Формы подведения итогов реализации образовательной программы**

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля. Итоговый контроль проводится в виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

Обучающиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня. По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

## **Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.**

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с

реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

#### **Материально-технические условия. (обеспечение).**

Базовый набор LEGO Mindstorms 8 шт.,

Конструктор перворобот LEGO WeDo 9 шт.,

Перворобот EV3 базовый набор 12 шт.,

Ресурсный набор LEGO 8 шт.,

Ноутбук 8 шт.,

Телевизор 1 шт.,

Поле для роботов 5 шт.,

Зарядное устройство 3 шт.,

Инфракрасный мяч к микрокомпьютеру 1 шт.,

Инфракрасный датчик поиска/обнаружения к микрокомпьютеру 1 шт.,

Электрооптический датчик расстояния к микрокомпьютеру 1 шт.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятий в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

#### **Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.**

Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.)

#### **Кадровые условия реализации программы**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

## **Оценочные и методические материалы.**

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика;
- конструкторская и рационализаторская часть.

### **Методическое обеспечение**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео – записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

## **«СТАРТОВЫЙ» УРОВЕНЬ (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ)**

Программа первого года обучения предполагает использование материала минимальной сложности. Для освоения программы предлагается ознакомительный, информационный и инструктивный материал.

### **Задачи первого года обучения:**

*Образовательные:*

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

– сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

– ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

*Воспитательные:*

– сформировать творческое отношение к выполняемой работе;

– воспитать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

*Развивающие:*

– развивать творческую инициативу и самостоятельность;

– развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

– развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения

	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Введение в робототехнику	2	2	4
2.	Значение робототехники для современного общества Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	1	2	3
3.	Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.	1	0	1
4.	Понятие о техническом задании.	1	1	2
5.	Основные составные части роботов	6	10	16
6.	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	2	6	8
7.	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.	2	2	4
8.	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.	2	2	4
9.	Основы программирования-роботов	2	6	8
10.	Изучение блоков «Исследователь» и «Программист»	0	2	2
11.	Основные пиктограммы языка	1	2	3

12.	Циклы и ветвления	1	2	3
13.	Изучение датчиков роботов. Построение моделей. Программирование с использованием датчиков.	4	20	24
14.	Датчик касания. Бампер. «Пульт управления».	1	5	6
15.	Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория.	1	5	6
16.	Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов.	1	5	6
17.	Датчик оборотов.	1	5	6
18.	Построение творческих моделей	1	9	10
19.	Построение творческих моделей по тематике робототехнических олимпиад	1	5	6
20.	Свободная тематика	0	4	4
21.	Подготовка моделей к участию в соревнованиях	1	7	8
	Итого часов в год	17	55	72

## СДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 год обучения (72 часа, 2 часа в неделю)

**Тема 1.** Введение в робототехнику. Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Роботы, реально используемые в промышленности, быту.

**Тема 2.** Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы. Обсуждение направлений и тематики занятий.

Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

**Тема 3.** Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

**Тема 4.** Понятие о техническом задании. Требования к роботам различного назначения.

Понятие о технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства конструирования - чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные - (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

**Практическая работа.** Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов. Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов. Создание 3D-моделей роботов в натуральном виде, их обсуждение.

**Тема 5.** Основные составные части роботов.

**Тема 6.** Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. Общая структура и основные узлы стандартных роботов. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов.

**Практическая работа.** Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков, входящих в состав наборов.). Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка. Сборка стандартных моделей. Программирование роботов при помощи блока. Запуск стандартных программ роботов.

**Тема 7.** Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода.

**Практическая работа.** Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик). Знакомство с командами и способами программирования сервопривода.

**Тема 8.** Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы. Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Ременная передача. Зубчатая передача. Определение возможных кинематических схем. Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

**Практическая работа.** Подбор оптимального варианта кинематической схемы. Анализ и программирование простейших комплексов движений: «Семафорная азбука», «Регулировщик», «Шлагбаум», Тестирование разных видов передач.

**Тема 9.** Основы программирования.

**Тема 10.** Изучение блоков «Исследователь» и «Программист». Рассмотрение простейших примеров программ.

**Практическая работа.** Создание первых простейших программ по аналогии с примерами.

**Тема 11.** Основные пиктограммы языка. Изучение основных пиктограмм языка, относящихся к программированию движения робота.

**Практическая работа.**

Создание первых простейших программ по аналогии с примерами. Обсуждение трудностей и вопросов. Составление алгоритмов для решения часто используемых в робототехнике задач.

**Тема 12.** Циклы и ветвления. Изучения понятия «цикл», возможностей его использования

Бесконечные циклы. Ветвления, логические вопросы. Подпрограммы

**Практическая работа.** Программирование циклов. Применение ветвлений. Использование подпрограмм.

**Тема 13.** Изучение датчиков роботов. Построение моделей. Программирование с использованием датчиков.

**Тема 14.** Датчик касания. Бампер. «Пульт управления». Захват. Принцип работы датчика касания. Конструкции простейших бамперов. Возможность использования датчика касания для построения простейшего «пульта управления».

**Практическая работа.** Модель на примитивном «пульте управления».

**Тема 15.** Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория. Принцип работы датчика света. Измерение фонового уровня освещенности. Движение на свет.

Движение по траектории тестовой площадке (по показаниям светового датчика).

**Практическая работа.** Создание модели, движущейся на свет. Алгоритм движения по траектории с одним датчиком.

**Тема 16.** Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов. Эхолокация.

Ультразвуковой дальномер. Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

**Практическая работа.** Создание модели, движущейся до стенки, не касаясь ее. Изучение возможностей модели с датчиками касания и ультразвуковым).

**Тема 17.** Датчик оборотов. Датчик оборотов в моторе. Измерение пройденного расстояния. Увеличение КПД.

**Практическая работа.** Создание модели.

**Тема 18.** Построение творческих моделей

**Тема 19.** Построение творческих моделей по тематике робототехнических олимпиад

Обсуждение предложенной темы. Формирование творческих групп для работы над проектами.

**Практическая работа.**

Написание технического задания. Работа в проектных группах

**Тема 20.** Построение творческих моделей по свободной тематике. Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов. Формирование творческих групп для работы над проектами.

**Практическая работа.**

Написание технического задания. Работа в проектных группах

**Тема 21.** Подготовка моделей к мировой олимпиаде роботов. Обсуждение правил Мировой олимпиады роботов. Разбиение на группы по категориям

**Практическая работа.** Написание технического задания. Работа в проектных группах

### **Планируемые результаты**

По итогам первого года обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

– имеет первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;



- владеет приемами сборки и программирования робототехнических устройств;
- владеет общенаучными и технологическими навыками конструирования и проектирования;
- знает правила безопасной работы с инструментами.
- демонстрирует творческое отношение к выполняемой работе;
- умеет излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### **БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

Программа второго года обучения предполагает создание программируемых моделей роботов, аппаратов, машин, манипуляторов. Младшие школьники учатся работать с проектной и технологической документацией, проводить испытания и вносить изменения в конструкцию. Им предоставляется возможность использовать дополнительные материалы, что вносит в процесс дополнительные технологические операции, связанные с обработкой этих материалов, работой с чертежами и технологическими картами.

#### **Задачи второго года обучения:**

##### *Образовательные:*

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

##### *Развивающие:*

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение учащихся, создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.
- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать навык работы в группе;
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

*Воспитательные:*

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать, усидчивость, целеустремленность, волю, организованность, уверенность в своих силах, самостоятельность в принятии решений.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
2 год обучения

№ п/п	Тема	количество часов		
		теория	практика	всего
1	Введение в курс	1	1	2
2.	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	0,5	0,5	1
3.	Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.	0.5		0.5
4.	Обсуждение новых идей детей	0	0,5	0,5
5.	Нетипичные конструкции роботов	1	15	16
6.	Изучение понятия роботов-манипуляторов. Экскурс в историю.	1	1	2
7.	Модели с «джойстиком»	0	2	2
8.	Изменение скорости работы с помощью «педали»	0	2	2
9.	Модели с «рукой»	0	2	2
10.	Конструкция «змея»	0	2	2
11.	«Шагающий робот»	0	2	2
12.	«Вертящийся робот»	0	2	2
13.	«Мощный робот»	0	2	2
14.	Алгоритмы программирования	5	9	14
15.	Контейнеры	1	1	2
16.	Калибровка датчиков	1	3	4
17.	Система защиты от сбоев	1	1	2
18.	Контроль над питанием	1	1	2
19.	Регуляторы	1	3	4

20.	Передача данных	3	3	6
21.	Прямой обмен данными между компонентами роботов	1	1	2
22.	Взаимодействие компонентов роботов	2	2	4
23.	Построение творческих моделей	2	22	24
24.	По тематике робототехнических олимпиад	1	11	12
25.	Свободная тематика	1	11	12
26.	Подготовка моделей к соревнованиям	4	6	10
	Итого:	16	56	72

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2 год обучения (72 часа, 2 часа в неделю)

**Тема 1.** Введение в курс.

**Тема 2.** Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы. Обсуждение направлений и тематики занятий. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

**Тема 3.** Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Тема 4. Обсуждение новых идей детей.

**Практическая работа.** Обсуждение идей, придуманных детьми за лето, из планов на год. Формулировка целей нового этапа в освоении робототехники.

**Тема 5.** Нетипичные конструкции роботов.

**Тема 6.** Изучение понятия роботов-манипуляторов. Экскурс в историю. Появление реальных роботов-манипуляторов. Особенности роботов-манипуляторов. Использование манипуляторов в промышленности и быту. Требования, предъявляемые к реальным роботам-манипуляторам.

**Тема 7.** Модели с «джойстиком». Особенности моделей на «пультах управления». Направления движения джойстика, степени свободы.

**Практическая работа.** Конструирование модели с двумерным «джойстиком» Более сложное управление – трехмерное с движущимися деталями. Создание собственной модели

**Тема 8.** Изменение скорости робота с помощью «педали». Разбор параметров изменения скоростного режима робота.

**Практическая работа.**

Применение технологий для создания собственной модели.

**Тема 9.** Модели с «рукой». Применение моделей-манипуляторов с «рукой». Их основной принцип работы

**Практическая работа.** Создание собственной модели. Создание модели с «рукой» и «джойстиком».

**Тема 10.** Конструкция «змея». Обсуждение достоинств и недостатков «змеиной» конструкции. Возможности ее применения, примеры.

**Практическая работа.** Конструирование модели «рука» при помощи «змеиной» конструкции.

**Тема 11.** «Шагающий робот». Применение «шагающих» роботов. Исследование возможности прохождения лестницы и препятствий

**Практическая работа.**

Создание «шагающей» модели на принципе «змея». Создание модели для поднятия по лестнице.

**Тема 12.** «Вертящийся робот». Механика «вертящейся» конструкции. Возможности создания поворотных механизмов. Проблемы стандартных конструкций и колес на поворотах траектории.

**Практическая работа.** Создание «вертящихся» моделей.

**Тема 13.** «Мощный робот». Способы увеличения мощности модели. Механические способы. Программные способы. Обсуждение правил соревнований СУМО

**Практическая работа.** Конструирование моделей для СУМО. Соревнования СУМО.

**Тема 14.** Алгоритмы программирования роботов

**Тема 15.** Контейнеры. Функции контейнеров. Применения и правила записи контейнеров. Переменные и их тип. Заполнение контейнеров. Операции со значениями контейнеров.

**Практическая работа.** Решение задач программирования при помощи контейнеров.

**Тема 16.** Калибровка датчиков. Калибровка в начале движения. Перед стартом. В момент старта. В первую секунду после старта. Калибровка в процессе движения

**Практическая работа.** Проведение разной калибровки на собственных моделях на примере решения задачи о движении по траектории.

**Тема 17.** Система защиты от сбоев. Защита от застреваний/блужданий. Наблюдение за прохождением контрольных точек (событий). Принятие мер в случае длительного отсутствия реакции от среды. Защита от падений. Динамический контроль за показаниями датчиков. Высокая скорость принятия решений.

**Практическая работа.** Реализация моделей, защищенных от застреваний. Модель, которая не ходит туда-сюда при сбое. Защита от падений: Ультразвуковой датчик, направленный вниз, позволяет определить расстояние до пола (отличие от черной линии). «Белая трость» - балка вперед на датчике оборотов или касания.

**Тема 18.** Контроль над питанием. Проблема «таймерных моделей». Необходимость изменения значений.

**Практическая работа.** Движение по датчику оборотов. Тестирование источников питания. Корректировка значений в программе в соответствии с зарядом батареек

**Тема 19.** Регуляторы. Понятие регулятора. P-регуляторы. P-D-регуляторы

**Практическая работа.** Реализация программы для прохождения траектории на регуляторах.

**Тема 20.** Передача данных.

**Тема 21.** Передача данных с помощью инфракрасного передатчика между 2-мя роботами. Операторы коммуникаций. Функции прямого обмена данными.

**Практическая работа.** Тестирование возможности обмена

**Тема 22.** Взаимодействие компонентов роботов

Передача данных с помощью инфракрасного передатчика.

**Практическая работа.** Тестирование возможности обмена

**Тема 23.** Построение творческих моделей по тематике Мировой олимпиады роботов. Обсуждение предложенной темы. Формирование творческих групп для работы над проектами

**Практическая работа.** Написание технического задания. Работа в проектных группах

**Тема 24.** Построение творческих моделей по свободной тематике.

Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов. Формирование творческих групп для работы над проектами

**Практическая работа.** Написание технического задания. Работа в проектных группах. Подготовка моделей к соревнованиям. Обсуждение правил соревнований «Шорт-трек». «Чертежник»,

**Тема 25.** Свободная тематика.

Теория: выбор темы для индивидуальной работы

**Практическая работа.** Сбор моделей на свободную тематику.

**Тема 26.** Подготовка моделей к соревнованиям.

Теория: -

**Практическая работа.** Подготовка моделей, тестирование. Проведение соревнований. **Планируемые результаты**

По итогам второго года обучения по программе обучающийся демонстрирует следующие результаты:

- знает, как устроены различные электронные компоненты;
- умеет демонстрировать навыки технологического мышления;
- знает специальную терминологию в работе с высокотехнологическим оборудованием;
- владеет базовыми техниками организации проектной деятельности (проблематизация, целеполагание);
- умеет конструировать и программировать;
- может использовать визуальное программирование;
- владеет приёмами разработки простейших алгоритмов и систем управления робототехническими устройствами;

– умеет моделировать в формате 3D-моделирования и создавать прототипирование.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
1.	Начало учебного года	4 сентября
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю
5.	Количество часов	72 часа
6.	Окончание учебного года	31 мая
7.	Период реализации программы	04.09.2024-31.05.2026

### Воспитательная работа

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое;
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к театральному искусству и личностному развитию; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

## Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
4.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май
5.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
6.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
7.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

### Список литературы

#### Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

Для педагога дополнительного образования:

8. Абушкин, Д.Б. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 10. - С. 8-10.

9. Агаева И.Б. Обучение и воспитание детей с интеллектуальными нарушениями: учебно-методическое пособие / И.Б. Агаева. – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2015. – 114 с.

10. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практико-ориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.

11. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 3. - С. 32-39.

12. Бельков, Д.М. Задания турнира по робототехнике "Автошкола" / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 8. - С. 25-35.

13. Галатонова Т.Е. Стань инженером // Т.Е. Галатонова // Галактика, 2019.

14. Гончарова, В. Г. Комплексное медико-психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья в условиях непрерывного инклюзивного образования [Электронный ресурс] : монография / В. Г. Гончарова, В. Г. Подопригора, С. И. Гончарова. - Электрон, текстовые данные. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 248 с

Для обучающихся и родителей:

15. Доступное дополнительное образование для детей с ограниченными возможностями здоровья: методическое пособие / под ред. А. В. Золотаревой.



16. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора "Роббо" в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019. - № 6. - С. 59-61.

17. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе : учебно-методическое пособие / Т. Ф. Мирошина. – Челябинск : Взгляд, 2011. – 345 с. – Текст : непосредственный.  
Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

18. Тарапата, В.В. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. - 2019. - № 5. - С. 52-56

19. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. – Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 319 с. – Текст : непосредственный.

20. Хапаева, С.С. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. - 2019. - № 2. - С. 13-17.

Интернет-ресурсы:

21. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>

22. [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/)

23. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>

24. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>

25. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>

26. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>