

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

Возраст обучающихся: 10-14 лет  
Срок реализации: 1-2 года

Автор-составитель:  
Зарипова Светлана Анатольевна

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» является программой технической направленности.

**Актуальность программы «Робототехника»** заключается в том, что робототехника является одним из молодых и важнейших направлений научнотехнического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Соответственно, обучение детей основам робототехники перспективно и актуально.

Успехи в робототехнике и автоматизированных системах трудно переоценить, со временем, благодаря им, произойдут существенные изменения в устройстве нашего общества. Роботы всё более широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это настоящие и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе.

Ребёнок должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая его взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с педагогом, изучаемым материалом и другими детьми. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это.

**Отличительной особенностью** данной программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей. При построении модели робота вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: теория механики, радиоэлектроника, телемеханика, математика, анатомия, медицина, практическая астрономия, психология. На занятиях у учащихся вырабатываются такие практические навыки: умение пользоваться разнообразными инструментами и приборами, умение работать с технической литературой, составлять техническую документацию на изделие.

В процессе обучения учащиеся создают действующие экспонаты с искусственным интеллектом. В программе представлена новая методика технического творчества, совмещающая новые образовательные технологии с

развитием научно-технических идей и позволяющая организовать высокомотивируемую учебную деятельность в самом современном направлении развития радиоэлектроники – конструирование роботов.

Возраст обучающихся по данной программе: 10-14 лет. Группы формируются с учетом желания детей и родителей.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

В данном возрасте обучающиеся, проявляют интерес к творчеству, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для формирования творческого потенциала личности.

В этом возрасте сформирована личность, для которой характерны новые отношения с взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» принимаются все желающие, достигшие возраста 10 лет. Прием детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей) или заявления учащегося, достигшего возраста 14 лет, с предоставлением паспорта.

Допускается прием детей на любой уровень обучения в соответствии с их возможностями, на основе успешного выполнения входных тестов или входных практических работ.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Срок освоения программы – 2 года.

На полное освоение программы требуется 136 часов.

**Форма обучения** – очная.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Специального отбора детей в детское объединение для обучения по разноуровневой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» не предусмотрено. Зачисление на тот или иной год обучения осуществляется в зависимости от возраста и способностей обучающихся.

Состав группы – 10-15 человек.

Основной формой являются групповые занятия или парами (командами), в которой одному отводится роль конструктора, а другому – программиста.

Занятия проходят раз в неделю по 2 часа

Структура занятия: 1 час – теория, 1 час – практика.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий** Общее количество часов в год– 68 часов.

Занятия проходят раз в неделю по 2 часа

Структура занятия: 1 час – теория, 1 час – практика.

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

### **Педагогическая целесообразность**

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках в школе.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с учащимися робототехникой, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике. **Практическая значимость.**

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

#### **Уровень обучения стартовый (ознакомительный).**

Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний в области роботостроения.

Во время занятий обучающиеся учатся проектировать, создавать и программировать роботов.

#### **Уровень обучения базовый.**

Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательнотематического направления программы.

#### **Уровень обучения продвинутый (творческий).**

«Продвинутый уровень» обучения направлен на использование обучающимися приобретенных умений и навыков при изготовлении более

сложных по технике выполнения роботов. На данном этапе происходит усложнение технологических приемов творчества, создание более сложных роботов, проявление самостоятельного творчества.

Некоторые учащиеся не в состоянии осваивать программу третьего уровня обучения. Они продолжают заниматься в объединении, при этом остаются на втором уровне обучения, наращивая количественные и качественные показатели освоения практических навыков.

### **Возрастные особенности учащихся**

Программа «Тридевятое царство» рассчитана на детей разного возраста (от 10 до 14 лет) и уровня подготовки.

Возможность создавать что-либо новое и необычное закладывается в детстве через развитие высших психических функций, таких как мышление и воображение.

Особенностью *Подростка* является стремление к самостоятельности, независимости, к самопознанию, формируются познавательные интересы. Задача педагога доверять подростку решение посильных для него вопросов, уважать его мнение. Общение предпочтительнее строить не в форме прямых распоряжений и назиданий, а в форме проблемных вопросов. У подростка появляется умение ставить перед собой и решать задачи, самостоятельно мыслить и трудиться.

Подросток проявляет инициативу, желание реализовать и утвердить себя. В этот период происходит окончательное формирование интеллекта, совершенствуется способность к абстрактному мышлению. Для старшего подростка становится потребностью быть взрослым. Проявляется стремление к самоутверждению себя в роли взрослого. Задача педагога побуждать учащегося к открытию себя как личности и индивидуальности, к самопознанию, самоопределению и самореализации. Совместная деятельность для подростков этого возраста привлекательна как пространство для общения.

Для учащихся *юношеского возраста* на первый план выходит жизненное, личностное и профессиональное самоопределение. Важно предоставить им свободу выбора содержания и формы деятельности.

Учет возрастных особенностей детей, занимающихся по образовательной программе «Роботехника», является одним из главных педагогических принципов.

**Цель программы:** формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения.

### **Задачи дополнительной общеразвивающей программы:**

Образовательные (предметные)

- развивать познавательную деятельность;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;

- способствовать приобретению обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций по робототехнике;

#### Метапредметные

- развивать потребность в саморегулировании учебной деятельности в саморазвитии, самостоятельности;
- формировать культуру общения и поведения в социуме;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- развивать познавательный интерес к занятиям робототехникой;

#### Личностные

- развивать личностную мотивацию к техническому творчеству, изобретательности;
- формировать общественную активность личности, гражданскую позицию;
- формировать стремление к получению качественного законченного результата, личностную оценку занятий техническим творчеством; - формировать навыки здорового образа жизни.

#### **Принципы отбора содержания.**

Образовательный процесс строится с учетом следующих **принципов**:

##### 1. Индивидуального подхода к учащимся.

Этот принцип предусматривает взаимодействие между педагогом и воспитанником. Подбор индивидуальных практических заданий необходимо производить с учетом личностных особенностей каждого учащегося, его заинтересованности и достигнутого уровня подготовки.

##### 2. Системности.

Полученные знания, умения и навыки учащиеся системно применяют на практике, создавая творческую работу. Это позволяет использовать знания и умения в единстве, целостности, реализуя собственный замысел, что способствует самовыражению ребенка, развитию его творческого потенциала.

##### 3. Комплексности и последовательности.

Реализация этого принципа предполагает постепенное введение учащихся в мир робототехники, то есть, от простого к сложному, с каждым занятием углубляя приобретенные знания, умения, навыки.

##### 4. Цикличности.

Учащиеся осваивают последовательно одни и те же разделы, существует возможность предлагать вновь пришедшим детям задания сначала более простые, соответствующие начальному уровню обучения, а затем более сложные.

##### 5. Наглядности.

Использование наглядности повышает внимание учащихся, углубляет их интерес к изучаемому материалу, способствует развитию внимания, воображения, наблюдательности, мышления.

## **Основные формы и методы**

В ходе реализации программы используются следующие **формы обучения:**

*По охвату детей:* работа в парах, команде.

*По характеру учебной деятельности:*

– беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и учащихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);

– викторины (применяется как форма текущего контроля на знание и понимание терминов, событий, процессов, норм, правил и используется на занятиях и при проведении культурно-досуговых мероприятий на уровне детского объединения и учреждения);

– выставки (используются для публичной демонстрации результатов работы учащихся, итог творческой деятельности, наглядно показывающий развитие и творческие возможности ребёнка; выставки могут быть одной из форм аттестации учащихся);

– защита проекта (используется на творческих отчетах, фестивалях, конкурсах, как итог проделанной работы);

– игровая программа (представляет собой комплекс игровых методик или набор конкурсов, которые используются как целостная игровая программа и как этап занятия, позволяющие включать детей в различные виды игр);

– конкурсы и фестивали (форма итогового, иногда текущего) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей);

– консультации (проводятся по запросу учащихся с целью устранения пробелов в знаниях и умениях; уточнению усвоенного; ответы на вопросы, возникшие в процессе учебной работы и оказания помощи в овладении разными видами учебной и практической деятельности);

– мастер-класс – при участии в конкурсах и на практической части занятий;

– открытое занятие (проводится с приглашением родителей и коллег-педагогов с целью обмена опытом);

– практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с целью отработки практических умений);

– наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта,

предметов, явлений);

На занятиях создается атмосфера доброжелательности, доверия, что во многом помогает развитию творчества и инициативы ребенка. Выполнение творческих заданий помогает ребенку в приобретении устойчивых навыков работы с различными материалами и инструментами. Участие детей в выставках,

фестивалях, конкурсах разных уровней является основной формой контроля усвоения программы обучения и диагностики степени освоения практических навыков ребенка.

### **Методы обучения**

В процессе реализации программы используются различные методы обучения.

1. Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

– словесные (рассказ; лекция; семинар; беседа; речевая инструкция; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и ее результата);

– наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ педагогом приёмов исполнения, показ по образцу, демонстрация, наблюдения за предметами и явлениями окружающего мира, рассматривание фотографий, слайдов);

– практически-действенные (упражнения на развитие моторики пальцев рук, физкультминутки; воспитывающие и игровые ситуации; тренинги);

– проблемно-поисковые (создание проблемной ситуации, коллективное обсуждение, выводы);

– методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (создание творческих проектов);

– инструкторский метод (парное взаимодействие, более опытные учащиеся обучают менее подготовленных);

– информационные (беседа, рассказ, сообщение, объяснение, инструктаж, консультирование, использование средств массовой информации литературы и искусства, анализ различных носителей информации, в том числе Интернет-сети, демонстрация, экспертиза, обзор, отчет, иллюстрация, кинопоказ).

– побудительно-оценочные (педагогическое требование и поощрение порицание и создание ситуации успеха; самостоятельная работа).

2. Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

– устный контроля и самоконтроль (беседа, рассказ ученика, объяснение, устный опрос);

– практический контроль и самоконтроль (анализ умения работать с различными художественными материалами);

– дидактические тесты (набор стандартизованных заданий по определенному материалу);

– наблюдения (изучение учащихся в процессе обучения).

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовленности и опыта учащихся.

*Информационно-рецептивный метод* применяется на теоретических занятиях.

*Репродуктивный метод* обучения используется на практических занятиях по отработке приёмов и навыков определённого вида работ.

*Исследовательский метод* применяется в работе над тематическими творческими проектами.

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно-требовательная манера.

В ходе реализации программы используются следующие **типы занятий**:

– комбинированное (совмещение теоретической и практической частей занятия; проверка знаний ранее изученного материала; изложение нового материала, закрепление новых знаний, формирование умений переноса и применения знаний в новой ситуации, на практике; отработка навыков и умений, необходимых при изготовлении продуктов творческого труда);

– теоретическое (сообщение и усвоение новых знаний при объяснении новой темы, изложение нового материала, основных понятий, определение терминов, совершенствование и закрепление знаний);

– диагностическое (проводится для определения возможностей и способностей ребенка, уровня полученных знаний, умений, навыков с использованием тестирования, анкетирования, собеседования, выполнения конкурсных и творческих заданий);

– контрольное (проводится в целях контроля и проверки знаний, умений и навыков учащегося через самостоятельную и контрольную работу, индивидуальное собеседование, зачет, анализ полученных результатов.

Контрольные занятия проводятся, как правило, в рамках аттестации учащихся (по пройденной теме, в начале учебного года, по окончании первого полугодия и в конце учебного года);

– практическое (является основным типом занятий, используемых в программе, как правило, содержит повторение, обобщение и усвоение полученных знаний, формирование умений и навыков, их осмысление и закрепление на практике при выполнении моделей, инструктаж при выполнении практических работ, использование всех видов практик.);

– вводное занятие (проводится в начале учебного года с целью знакомства с образовательной программой на год, составление индивидуальной траектории обучения; а также при введении в новую тему программы);

– итоговое занятие (проводится после изучения большой темы или раздела, по окончании полугодия, каждого учебного года и полного курса обучения).

## **Планируемые результаты**

### **Предметные:**

#### **Стартовый уровень обучения:**

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

#### **Базовый уровень обучения:**

- способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;
- готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- готовность и способность создания новых моделей, систем; - способность создания практически значимых объектов;

#### **Продвинутый уровень обучения:**

- способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний;
- готовность и способность применения теоретических знаний для решения задач в реальном мире.

#### **Личностные результаты:**

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств конструирования и робототехники.

#### **Метапредметные результаты:**

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать,

самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебноисследовательской, творческой деятельности.

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

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический мониторинг;
- начальная диагностика;
- текущая диагностика;
- промежуточная диагностика;
- итоговая диагностика;

Формы отслеживания результативности:

- опрос;
- тестирование;
- наблюдение;
- анкетирование;
- самостоятельная практическая работа;
- выставки работ обучающихся;
- соревнования радиоуправляемых моделей.

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

Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется посредством аттестации. Дети, обучающиеся по данной программе, проходят аттестацию 2 раза в год:

- аттестация в начале учебного года (сентябрь-октябрь);
- аттестация в конце учебного года (итоговая, май).

При подведении итогов освоения программы используются:

- опрос;
- наблюдение;
- анализ, самоанализ,
- собеседование;
- тестирование и анкетирование;
- выполнение творческих заданий;
- презентации;
- викторина;
- участие детей в выставках, конкурсах и фестивалях различного уровня.

Результаты аттестации отражаются в индивидуальной карте ребенка для отслеживания динамики его развития, что помогает проводить необходимую коррекцию в ходе реализации программы и конструирования учебных занятий.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Кол-во часов			Форма подведения итогов	Средства ЦО «Точка роста»
		теор ия	практи ка	всего		
<b>СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>						
1	Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами.	1	-	1	Беседа	Ноутбук
2	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	3	2	5	Наблюдение Тест Опрос	Ноутбук
3	Конструирование. Знакомство с конструктором	8	15	23	Практическая работа Наблюдение Тест	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
4	Программирование. Работа в среде программирования	4	14	18	Практическая работа Наблюдение Тест	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
5	Проектная деятельность в группах.	4	14	18	Практическая работа Наблюдение	Образовательный конструктор для практики блочного

						программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
8	Итоговое занятие	1	2	3	Практическая работа	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
	<b>Всего</b>	<b>21</b>	<b>47</b>	<b>68</b>		

### БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

1	Вводное занятие	1	-	1	Беседа	Ноутбук
2	Основы конструкторской документации	3	2	5	Наблюдение Тест Опрос	Ноутбук
3	Основы робототехники	4	4	8	Практическая работа Наблюдение	Ноутбук

					Тест	
4	Источники питания роботов	2	2	4	Практическая работа Наблюдение Тест	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
5	Измерительные приборы	2	2	4	Практическая работа Наблюдение	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
6	Системы	4	14	18	Практическая работа Наблюдение	Образовательный конструктор для

	радиоуправления роботами					практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
8	Механика радиоуправляемых роботов	4	21	25	Практическая работа Наблюдение Тест	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
9	Итоговое занятие	1	2	3	Практическая работа	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
	<b>Всего</b>	<b>21</b>	<b>47</b>	<b>68</b>		
<b>ПРОДВИНУТЫЙ (ТВОРЧЕСКИЙ) УРОВЕНЬ</b>						
1	Вводное занятие	1	-	1	Беседа	Ноутбук
2	Мобильные роботы и их перемещение	6	4	10	Наблюдение Тест Опрос	Ноутбук
3	Искусственный интеллект	8	8	16	Практическая работа Наблюдение Тест	Ноутбук
4	Рекомендации по изготовлению роботов	4	4	8	Практическая работа Наблюдение Тест	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук

						с необходимым ПО
5	Языки программирования	2	6	8	Практическая работа Наблюдение	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
6	Программирование микроконтроллера	8	23	36	Практическая работа Наблюдение	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
7	Датчики и их интерфейсы	6	22	50	Практическая работа Наблюдение Тест	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
8	Приводы роботов и их интерфейсы	6	22	48	Практическая работа Наблюдение Тест	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО
9	Итоговое занятие	2	4	6	Практическая работа	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО

<b>Всего</b>	<b>43</b>	<b>93</b>	<b>136</b>		
--------------	-----------	-----------	------------	--	--

## **Содержание**

### **СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ**

#### **1. Вводное занятие**

Теория. Правила техники безопасности. Введение в образовательную программу и организация занятий. Правила поведения и ТБ в кабинете робототехники и при работе с конструкторами.

#### **2. История развития робототехники**

Теория. История робототехники. Отечественные и зарубежные ученые и изобретатели. Законы робототехники. Элементарные сведения об устройстве роботов. Сравнение элементов робота с элементами живого существа. Параметры и классификация роботов. Сенсорные системы. Устройство управления роботами. Роботы-игрушки. Интеллект и творчество.

#### **3. Конструирование**

Теория. Правила работы с конструктором. Демонстрация имеющихся наборов. Основные детали. Название деталей, способы крепления. Спецификация. Знакомство с модулями. Кнопки управления. Моторы. Механическая передача. Возвратно-поступательное движение. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; инфракрасный датчик; датчик цвета; гироскоп; ультразвуковой датчик.

Практика. Электродвигатели. Построение силовых механизмов. Расчет передаточного отношения. Сборка робота-эдюкатора по инструкции из набора, с использованием разных датчиков. Шагающие одномоторные роботы.

Движение по прямой.

#### **4. Программирование**

Теория. Визуальные языки программирования. Уровни сложности. Знакомство со средой программирования. Передача и запуск программ. Окно инструментов. Работа с пиктограммами, соединение команд.

Практика. Работа в среде программирования.

Изготовление схемы управления электродвигателями. Составление программ на различные траектория движения. Сборка модели с использованием мотора. Составление программ с использование датчика касания. Составление программ с использование ультразвукового датчика. Составление программ с использование датчика освещенности. Составление программ с использование датчика звука. Составление программы с использованием нескольких датчиков.

#### **5. Проектная деятельность в группах**

Теория. Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства. Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Изучение полей для тестирования моделей роботов.

Практика. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей.

#### 6. Итоговое конкурсное занятие

Теория. Подведение итогов работы стартового уровня обучения.

Практика. Презентация изготовленной модели робота. Определение победителей, вручение дипломов и призов.

### **БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

#### 1. Вводное занятие

Основы техники безопасности при работе на электроустановках. Знакомство с программой второго года обучения и положениями о проводимых робототехнических соревнованиях.

#### 2. Основы конструкторской документации.

Теория. Назначение и необходимость оформления конструкторской документации на модель робота. Требования к оформлению документации на изобретение и патент. Основные элементы технической документации: титульный лист, пояснительная записка, чертежи и принципиальные схемы модели, кинематические схемы, спецификация, необходимые комплектующие материалы, инструкция по эксплуатации.

Практика. Изучение технической документации выпускников радиоклуба. Самостоятельная работа над документацией будущего робота.

#### 3. Основы робототехники

Теория. Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботами. Рекомендации по изготовлению робота.

Практика. Изготовление чертежа системы передвижения мобильного робота и рабочих органов манипуляторов. Чтение кинематических схем. Освоение технического перевода зарубежных схем. Самостоятельная разработка кинематических схем.

#### 4. Источники питания роботов

Теория. Подбор источника питания для будущего робота. Качественный стабилизатор напряжения. Выбор батареи и аккумуляторов. Технические данные аккумуляторов типа АА (или R 6), (NiCd), (6F 22 (NiMH)). Понятие о ёмкости аккумулятора. Зарядные устройства. Принципы зарядки и разрядки аккумулятора. Регулировка зарядного устройства.

Практика. Оформление технической документации на блок питания для робота. Разработка и изготовление блока питания с зарядным устройством на печатной плате в металлическом корпусе с измерительным прибором.

#### 5. Измерительные приборы

Теория. Принципы измерения электрических величин. Элементарные схемы измерения: тока, напряжения, сопротивления, емкости, индуктивности. Мультиметр. Его технические характеристики. Особенности работы с

мультиметром. Устройства осциллографа. Устройства высокочастотного и низкочастотного генераторов. Основные приемы работы для настройки приемников и передатчиков радиуправления. Специальные приборы для измерения неэлектрических величин.

*Практика.* Работа с измерительными приборами. Самостоятельное измерение силы тока, величины напряжения, сопротивления, емкости, частоты и периода, с использованием приемов безопасной работы с измерительной техникой.

#### 6. Система радиуправления роботами

*Теория.* Основы приема и передачи информации с помощью радиоволн. Блок-схемы передатчиков и приемников. Кварцевание частоты приемника и передатчика. Телеуправление. Изучение практической схемы дистанционного управления. Работа модулятора (шифратора) передатчика и демодулятора (дешифратора) приемника. Устройство рулевой машинки и других исполнительных механизмов. Принципы регулировки и настройки системы. Основные компоненты беспроводных сетей GSM/GPRS/GPS.

*Практика.* Практическое изготовление приемника и передатчика на частоту в диапазоне 28.0-28.2 МГц на макетной плате. Разработка и изготовление печатной платы передатчика и приемника. Настройка и регулировка с использованием радиоизмерительных приборов.

#### 7. Механика радиоуправляемых роботов

*Теория.* Механические передачи. Фрикционные передачи. Ременные передачи. Зубчатые передачи (прямозубые, с косыми зубьями, червячные передачи, «мальтийский крест»). Цепные передачи (однорядные, двурядные). Гепойдная передача.

*Практика.* Работа и изучение передач на стенде с основными передачами. Элементарный расчет передачи. Практическое изготовление зубчатой передачи.

#### 8. Итоговое занятие

*Теория.* Подведение итогов работы.

*Практика.* Презентация изготовленной модели робота. Обсуждение лучших конструкций. Награждение лучших роботостроителей.

### **ПРОДВИНУТЫЙ (ТВОРЧЕСКИЙ) УРОВЕНЬ**

#### 1. Вводное занятие

Ознакомление с программой на год, особенностями организации занятий по изучению и изготовлению робототизированных систем. Правила безопасного труда на занятиях.

#### 2. Мобильные роботы и их перемещение

*Теория.* Автономные и неавтономные мобильные роботы. Мобильная база робота. Мобильные роботы с управлением от компьютера и мобильные роботы с управлением по беспроводному каналу связи.

*Практика.* Самостоятельный поиск и представление информации о мобильных роботах. Практическое изучение моделей мобильных роботов,

изготовленных выпускниками радиоклуба. Самостоятельное управление перемещением робота с выполнением определенных задач. 3. Искусственный интеллект

*Теория.* История создания искусственного интеллекта робота. Искусственный интеллект и возможность конструирования человекоподобного робота.

*Практика.* Самостоятельный поиск и представление информации о роботах с искусственным интеллектом.

#### 4. Рекомендация по изготовлению робота

*Теория.* Беседа о необходимости разрабатывать конструкцию робота одновременно с программой, о важности надежной защиты элементов робота от столкновения и падения. Оформление технической документации, дневника робота, создание базы данных – важные условия для удачного завершения начатого дела.

*Практика.* Практическое применение рекомендаций в процессе изготовления робота.

#### 5. Языки программирования

*Теория.* Программирование на простейших языках. Программирование в графической среде. Биты, байты, регистры. Микроконтроллеры. Модули МК, их назначение и взаимодействие.

*Практика.* Самостоятельное написание простейшей программы для мобильного робота на примере программ: программа для управления двигателями, программа по уклонению от препятствий.

#### 6. Программирование микроконтроллера

*Теория.* Общие сведения о микроконтроллере. Постоянная память. Оперативная память. Команды. Порты. Синхронизация. Режим программирования. Документы. Программаторы.

*Практика.* Самостоятельное изготовление программатора и работа с ним. Отладка программ на компьютере.

#### 7. Датчики роботов и их интерфейсы

*Теория.* Общие положения о датчиках роботов: датчики соударений, датчики наклона, оптические датчики, фоторезисторы, фототранзисторы, фотодиоды. Инфракрасные датчики. Датчики отражения. Оптокоммутаторы. Детекторы приближений. Датчики положения. Видеокамеры. Звуковые датчики. Гироскопы. Датчики внутреннего состояния работы.

*Практика.* Экспериментирование с различными датчиками. Самостоятельное подключение датчиков к контроллеру и их регулировка. Измерение и настройка работы датчиков. Самостоятельное изготовление датчиков соударений.

#### 8. Приводы роботов и их интерфейсы

*Теория.* Принцип работы интерфейса. Двигатели постоянного тока. Интерфейсы для двигателей постоянного тока. Шаговые двигатели. Интерфейсы для шаговых двигателей. Серводвигатели.

*Практика.* Самостоятельное изготовление интерфейсов на транзисторах. Самостоятельное изготовление мобильного робота.

9. Итоговое занятие.

*Теория.* Подведение итогов работы.

*Практика.* Презентация изготовленных моделей роботов. Обсуждение лучших конструкций. Награждение лучших роботостроителей.

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Период	Сроки	Кол-во недель	Каникулы
Начало учебного года	01.09.		
Начало учебных занятий	01.09.		
Период образовательной деятельности I полугодие	01.09. – 31.12.	17 недель	Октябрь- ноябрь 7 календарных дней
Период образовательной деятельности II полугодие	09.01. – 31.05.	17 недель	Март-апрель 7 календарных дней
Окончание учебного года	31.05.		
Продолжительность учебного года	01.09. - 31.05.	34 недель	

### Организационно-педагогические 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. **Материально-техническое обеспечение:**

– оборудование: ноутбук, МФУ, моноблоки, проектор, интерактивная доска, образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, ноутбук с необходимым ПО;

– материалы: бумага белая, бумага цветная, картон и др.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия 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.

### **Мотивационные условия**

На учебных занятиях и массовых мероприятиях особое место уделяется формированию мотивации учащихся к занятию дополнительным образованием. Для этого:

- удовлетворяются разнообразные потребности учащихся: в создании комфортного психологического климата, в отдыхе, общении и защите, принадлежности к детскому объединению, в самовыражении, творческой самореализации, в признании и успехе;
- дети включаются в разнообразные виды деятельности (игровая, поисковая, исследовательская, творческая, культурно-досуговая и т. д.), в соответствии с их индивидуальными склонностями и потребностями, а также возрастными особенностями и уровнем сохранности здоровья;
- учащиеся вовлекаются в процесс самостоятельного поиска и «открытия» новых знаний через проведение фрагментов занятий, мастер-классов, подготовку презентаций, сообщений, докладов, исследовательских работ;
- на занятиях решаются задачи проблемного характера посредством включения в проектную деятельность;
- применяются разнообразные формы проведения занятий и выездных мероприятий: экскурсия, выездные мастер-классы, социальные пробы, социальные акции, форумы, профессиональные пробы и т.д.;
- совместно с педагогом разрабатывается индивидуальная образовательная траектория (индивидуальный образовательный маршрут),
- создается ситуация выбора образовательного модуля;
- проводятся профессиональные пробы и другие мероприятия, способствующие профессиональному самоопределению учащихся.

### **Методические материалы**

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

- оборудованный учебный кабинет;
- компьютеры с выходом в Интернет;
- мультимедийный проектор, экран;

- комплекты специальной учебной литературы;
- комплект радиоизмерительных приборов;
- комплекты для изготовления роботизированных систем.

Методический материал:

- информационные плакаты;
- схемы;
- видеофильмы технической тематики;
- планы-конспекты и методические сценарии занятий.

Создание и накопление методического материала позволит результативно использовать учебное время, учитывать индивидуальный интерес обучающегося, опыт руководителя, качество сырья, воспитывать самостоятельность, творческий поиск вариантов художественного выполнения изделия, осуществлять дифференцированный подход в обучении.

### **Методические материалы**

Конспекты и сценарии занятий, бесед:

- материалы для проведения бесед; - разработки занятий, конкурсов; - авторские разработки.

Дидактический материал:

- технологические карты по темам программы;
- демонстрационный материал;
- выставочный фонд;
- специальная литература

Наглядный материал:  
на занятиях используются все известные виды наглядностей: показ иллюстраций, рисунков, проспектов, журналов и книг, фотографий образцов изделий, демонстрация трудовых приёмов, операций по закреплению их в практической деятельности.

### **Список литературы**

Нормативно - правовые документы:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 года

(Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р);

- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014г № 41 г. Москва «Об утверждении СанПин 2.4.4.317214

«Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и

организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Устав учреждения и другие локальные акты.

### **Список литературы для педагога**

Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. Справочник ДМК-ПРЕСС, Москва, 2005

Мазур И.И. Управление проектами.- Москва,2005.

Новикова Т.Д. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности // Народное образование. – 2000. - № 7

Предко М. Создайте робота своими руками на PIC – микроконтроллере, Пер. с англ.яз., М. ДМК, ПРЕСС 2006.

Филиппов С.А.Робототехника для детей и родителей СПб: Наука, 2010.

Электронная книга «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы». Официальное издание Фонда Г.С. Альтшуллера: <http://www.triz-ri.ru/soft/ebooks.asp>

Юревич Е. Основы робототехники, 2-издание, Учебное пособие БХВ – Петербург, 2005.

Список литературы для обучающихся

Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. Справочник ДМК-ПРЕСС, Москва, 2005

Седов Е.А. Мир электроники. М.: Молодая гвардия, 1990.

Кабельные телепередачи «Дискавери»: «Битвы роботов», «Техноигры»

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей.СПб: Наука, 2010.

**Интернет-источники:** [www.geti.iut-nimes.fr](http://www.geti.iut-nimes.fr); [www.k-team.com](http://www.k-team.com);  
[www.automatesintelligents](http://www.automatesintelligents); [www.pekee.com](http://www.pekee.com); [www/vieartificielle.com](http://www.vieartificielle.com);  
<http://perso.libertysurf.fr/p.may>; [www.123avr.com](http://www.123avr.com); [www.kazvs.ru](http://www.kazvs.ru).