Оглавление

[ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 2](#_Toc526186880)

[Общая характеристика программы 2](#_Toc526186881)

[Цель и задачи программы 2](#_Toc526186882)

[Требования к результатам и формы контроля 3](#_Toc526186883)

[Ожидаемые результаты и способы определения их результативности 6](#_Toc526186884)

[Формы подведения итогов реализации программы 6](#_Toc526186885)

[ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8](#_Toc526186886)

[2 часа в неделю 8](#_Toc526186887)

[1 час в неделю 8](#_Toc526186888)

[СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9](#_Toc526186889)

[МЕТОДИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 9](#_Toc526186890)

[ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ 10](#_Toc526186891)

[МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА 14](#_Toc526186892)

[ЛИТЕРАТУРА 14](#_Toc526186893)

[Литература для учителя 14](#_Toc526186894)

[Литература для ученика 15](#_Toc526186895)

[КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 16](#_Toc526186896)

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Общая характеристика программы

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Дополнительная образовательная программа «Основы электроники» **имеет научно-техническую направленность** с элементами естественно-научных элементов. Программа рассчитана на 1 год обучения по 1 часу (в первом варианте) и по 2 часа (во втором варианте) аудиторных занятий в неделю и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

### Цель и задачи программы

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

**Задачи программы:**

#### Образовательные

* Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
* Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
* Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
* Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

#### Развивающие

* Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
* Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
* Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
* Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

#### Воспитательные

* Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
* Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
* Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

### Требования к результатам и формы контроля

**Личностные результаты**

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

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

**Метапредметные результаты**

Регулятивные универсальные учебные действия:

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

**Познавательные универсальные учебные действия:**

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

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

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

**Предметные результаты**

***По окончании обучения учащиеся должны***  
**знать:**  
- правила безопасной работы;  
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;  
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;  
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;  
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;  
- конструктивные особенности различных роботов;  
- как передавать программы NXT;  
- как использовать созданные программы;  
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;  
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

**уметь:**  
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;  
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;  
- применять полученные знания в практической деятельности;

**владеть:**  
- навыками работы с роботами;

- навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

Процесс изучения темы направлен на формирование следующих компетенций:

*общекультурные компетенции (ОК):*

* владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке  цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
* умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК - 6);
* готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК-7);
* владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК - 8);
* способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества (ОК - 12);
* способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-16);

*общепрофессиональные компетенции (ОПК):*

* осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);
* способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);

*специальные компетенции (СК):*

* готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов (СК-1);
* способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СК-2);
* владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации (СК-3);
* способен реализовывать аналитические и технологические решении в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации (СК-4);

### Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

#### Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая пересдача ведется «до победного конца».

#### Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

#### Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

### Формы подведения итогов реализации программы

* В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
* По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
* Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
* Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов.
* Балтийский научно-инженерный конкурс проводится зимой и собирает разработки учащихся в самых разных областях науки и техники. Это конкурс доступен для ребят, серьезно занимающихся робототехникой.
* И, наконец, ведется организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

**Формы контроля и оценки образовательных результатов.** Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических  заданий.  
Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2 часа в неделю

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Вводное занятие | 2 | 2 |  |
| 2 | Первичные знания о роботах | 10 | 4 | 6 |
| 3 | Использование датчиков при управлении роботом | 12 | 6 | 6 |
| 4 | Автономные роботы, выполняющие определенную функцию | 10 | 5 | 5 |
| 5 | Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников | 34 | 1 | 33 |
| **ИТОГО** | | **68** | **18** | **50** |

### 1 час в неделю

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Вводное занятие | 2 | 2 |  |
| 2 | Первичные знания о роботах | 10 | 4 | 6 |
| 3 | Использование датчиков при управлении роботом | 12 | 6 | 6 |
| 4 | Автономные роботы, выполняющие определенную функцию | 10 | 5 | 5 |
| **ИТОГО** | | **34** | **17** | **17** |

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**Вводное занятие**

Введение в специальность. Техника безопасности.

**Первичные знания о роботах**

Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах.

**Использование датчиков при управлении роботом**

Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Создание колесной базы на гусеницах Обзор современных робототехнических устройств Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах Сборка робота для экспериментов Знакомство и сборка новой базовой платформы Понятие о программировании робота: среда LabView Лекция и демонстрация среды программирования LabView Программирование движения Библиотечные функции управления устройствами Практическое программирование движения и отработка на базовой модели Движение по кругу Разворот и движение назад Контактный датчик: робот, разворачивающийся у стены, робот на пандусе Библиотечные функции получения информации с датчиков

**Автономные роботы, выполняющие определенную функцию**

Дополнение базовой модели датчиками и программирование автономного модуля для заданной функции Мостовые и полноприводные схемы Физическое поведение изучаемой схемы, ее плюсы и минусы, приемы оптимального управления Сборка и программирование изучаемой схемы. Исследование ее поведения в различных ситуациях Колесные и гусеничные механизмы Специальные (шаровые, шнековые, вибро, пневматические) механизмы Шагающие механизмы Летающие роботы Технологическая карта: калибровка датчиков Методика программно-аппаратного проектирования при помощи технологических карт Практическое составление карт для различных наборов датчиков и механики. Определение оптимальных режимов Технологическая карта: распределение мощности и скорости Математические основы робототехнического программирования Математические основы алгоритмов: нечеткая логика, размытые множества, нейронные сети Оптимизация освоенных алгоритмов управления. Усложненное использование датчиков

# МЕТОДИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Основная форма занятий**

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

# ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

• Лекция – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, ГОСТов и т.д.). Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций. Структура главной части проблемной лекции может быть следующей:

• формирование проблемы;

• поиск ее решения;

• доказательство правильности решения;

• указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации, побуждающие школьников к самостоятельной познавательной деятельности.

• Семинар – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

• точно сформулированной учебной цели;

• списка необходимой литературы (учебно-методических материалов,

оборудования, учебных средств);

• собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;

• практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;

• контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

• Лабораторная работа –используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:

• сообщение темы, цели и задач;

• актуализация опорных знаний и умений школьников;

• мотивация деятельности школьников;

• ознакомление воспитанников с инструкцией;

• подбор необходимых материалов и оборудования;

• выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;

• составление отчетов;

• обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

• Консультация – работа школьников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: консультация – микросоревнование – круглый стол. Последовательность работы должна быть следующей:

• учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5обучаемых. Подгруппа из

своего состава выбирает руководителя;

• преподавателем определяется срок ее решения;

• работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;

• после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;

• подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к микросоревнованию.

Таким образом, у обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

• Мозговой штурм – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан а США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время.

Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

– объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически каждая новая соревновательная преамбула);

– коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;

– выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);

– генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включает в себя следующие этапы:

• Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.

• Подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.

• Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.

• Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.

• Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить)...? „Что будет, если...?, «Где можно использовать...?, «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

– нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;

– краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;

– недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;

– недопустимость повтора сказанного другими участниками;

– стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;

– краткость и ясность выражения мысли;

– тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;

– желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в

проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

• Круглый стол – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключения на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности.

Обязательно соблюдаются следующие правила:

• после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором принимают участие все обучаемые: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;

• окончательный итог подводится преподавателем. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

**2. Формы контроля**

• Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение школьниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:

• цель соревнования;

• описание изучаемой проблемы;

• обоснование поставленной задачи;

• план и форма соревнования;

• общее описание процедуры соревнования;

• содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучаемых к участию в соревновании. Реализуется в форме консультаций.

На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

• анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);

• выработка частных (промежуточных) решений;

• анализ (обсуждение) выработанных решений;

• выработка согласованного решения;

• анализ (обсуждение) согласованного решения;

• анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;

• оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

Заключительный этап проводится в форме круглого стола и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

• Соревнование – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – очень гибкая как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).

• Участие в выставке технического творчества – форма оценивания успешности освоения программы для школьников, проявляющих склонность к конструкторской деятельности.

• Участие в тематических конкурсах – разновидность соревнования, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе непрерывного мониторинга результативности деятельности каждого школьника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга.

Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с школьником. Включаясь в работу новой группы, ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

#### Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

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

# МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

# ЛИТЕРАТУРА

### Литература для учителя

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. А.С. Злаказов и др. Уроки лего-конструирования в школе, М., "БИНОМ" 2011 .
4. И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. - 349с.
5. А. Барсуков. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005г. – 125с.
6. А.Ф.Крайнев. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
7. Карпенко А.П. Робототехника и системы автоматизированного проектиро-вания: Учебное пособие. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 71 с.
8. Иванов А.А. Основы робототехники: учеб. пособие /А.А.Иванов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2011. – 200 с.

*Интернет- ресурсы:*

• <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>  
• <http://robotics.ru/>

### Литература для ученика

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот**.** Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

# КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название темы | Количество  часов | Дата *(номер недели)* |
| 1 | Вводное занятие | 2 | *1-2* |
| 2 | Первичные знания о роботах | 10 | *3-12* |
| 3 | Использование датчиков при управлении роботом | 12 | *13-24* |
| 4 | Автономные роботы, выполняющие определенную функцию | 10 | *25-36* |
| Итого: | | *34* | *34* |