

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛИЦЕЙ №1»

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ В  
РЕЖИМЕ ПОЛНОГО ДНЯ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

АЧИНСК, 2015

### Сведения об авторах и рецензентах

Авторы-составители: Хмелева Л.В., Попова Л.В., заместители директора по УВР МОУ Лицей №1 г.Ачинска Красноярского края.

Рецензент: Сокольская М.А., к.п.н., доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании КГПУ им.В.П.Астафьева

### **Аннотация**

В данном методическом пособии коллектив МОУ Лицей №1 г. Ачинска представляют свои статьи и разработки, в которых описывает опыт организации второй половины дня химико-технологического и инженерно-технологического специализированных классов. Пособие может быть полезно директорам и заместителям директора по учебно-воспитательной работе общеобразовательных учреждений, реализующих профильную подготовку учащихся по естественно-научному, инженерно-технологическому направлениям, а также учителям естественно-математического цикла, учителям информатики, педагогам дополнительного образования при планировании и организации внеурочной деятельности.

## Содержание

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение                                                                                                         | 3  |
| Л.В.Хмелева, Л.В.Попова. Организация работы<br>специализированных классов в режиме полного дня                   | 5  |
| Л.В. Попова. Программа курса «Создание программ на языке<br>«Паскаль»»                                           | 10 |
| В. Э. Волынкина. Программа курса «Основы<br>учебноисследовательской деятельности: естественнонаучные<br>предметы | 18 |
| В. Э. Волынкина. Программа модуля «Решение олимпиадных<br>задач по химии»                                        | 29 |
| Л.В. Попова. Программа модуля «Основы логики и логические<br>основы компьютера                                   | 39 |
| М.В. Попов. Программа дополнительного образования<br>«Робототехника»                                             | 45 |

## Введение

С 2015 года в системе общего образования Красноярского края развивается сеть специализированных классов математической, естественно-научной и инженерно-технологической направленности. Создание сети специализированных классов осуществляется по поручению Губернатора Красноярского края с целью обеспечения высокого качества образования, организации целенаправленной профориентационной работы со школьниками, повышения мотивации выпускников на выбор инженерных, технических специальностей для поступления в профессиональные образовательные организации и образовательные организации высшего образования Красноярского края, что в дальнейшем обеспечит приток квалифицированной, высоко мотивированной, активной молодежи в отрасли материального производства экономики края.

Обязательными условиями к организации специализированных классов в общеобразовательных организациях является участие в обеспечении изучения отдельных предметов, предметных областей по математическому, естественно-научному и инженерно-технологическому направлениям на углубленном и (или) профильном уровнях организаций высшего образования, а также организация работы спецклассов в режиме полного дня.

Так как проект по открытию спецклассов реализуется сравнительно недавно, на данный момент накоплен недостаточный опыт организации их работы в режиме полного дня. В связи с этим администрация образовательных организаций сталкивается с организационными и методическими трудностями.

Цель данного методического пособия – презентация опыта организации второй половины для учащихся специализированных классов на базе МОУ Лицей №1 г.Ачинска.

В пособии освещены общие вопросы организации в режиме полного дня, а также представлены программы курсов и модулей по выбору, составленных педагогами МОУ Лицей №1.

## Основная часть

Л.В.Хмелева, Л.В.Попова, заместители директора по УВР МОУ Лицей №1

### ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ В РЕЖИМЕ ПОЛНОГО ДНЯ

Одним из приоритетных направлений в деятельности специализированного класса является переход к превалированию внеурочной деятельности над классно-урочными занятиями.

Внеурочная деятельность, отражающая направленность специализированного класса, формируется из трех блоков: курсы по выбору, модули по выбору и клубы по интересам. Более подробно рассмотрим организацию внеурочной деятельности в 8-ом инженерно-технологическом классе.

#### *Курсы по выбору.*

Реализация курсов «Решение олимпиадных задач по физике/математике/информатике» направлена на углубление знаний учащихся инженерно-технологического класса через олимпиадную подготовку по данным предметам, включая целенаправленную подготовку к всероссийской олимпиаде школьников и межвузовским олимпиадам. Этот курс поможет достигать высоких результатов в олимпиадах и конкурсах по выбранному учащимся предмету. Реализация данного курса происходит в том числе за счет занятий с преподавателями Красноярского государственного университета им. В.П. Астафьева и Сибирского федерального университета.

Изучение курсов «Исследовательская и проектная деятельность по математике/физике/информатике/робототехнике» будет способствовать овладению учащимися навыков самостоятельной научно-исследовательской работы. Каждый учащийся инженерно-технологического класса в течение учебного года должен выполнить учебно-исследовательскую работу и представить ее на лицейской научно-практической конференции и на различных конференциях учреждений профессионального образования. В связи с этим в образовательной программе предусмотрено увеличение времени на самостоятельную исследовательскую и проектную деятельность обучающихся до 30-40%.

При выполнении научно-исследовательских работ для сопровождения учащихся инженерно-технологических классов на договорной основе привлекаются преподаватели Красноярского государственного университета им. В.П. Астафьева, Сибирского федерального университета, а также используется материально-техническая база учреждений профессионального образования (Ачинский техникум нефти и газа, Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета)

#### *Модули по выбору.*

- Модуль «Логика» призван формировать устойчивый интерес, умения и навыки мыслительной деятельности, качеств ума, творческой инициативы и самостоятельности в поисках способов решения задач, различные личностные характеристики (память, внимание, словарный запас).
- Модуль «Основы 3-D моделирования и прототипирования» ставит целью обучение учащихся основам цифрового описания объектов, знакомство с современными компьютерными программами для трехмерного моделирования, описание всех этапов современного цифрового производства: от зарождения идеи до создания собственного продукта. Для реализации практической составляющей курса используется специализированная лаборатория на базе Ачинского филиала КрасГАУ.
- Модуль «Инженерная графика» направлен на приобретение навыков работы с растровым и векторным графическими редакторами. Обучающиеся получают представление об оригинальности применения компьютерной графики как вида искусства, о возможностях компьютерной графики и сферах применения.
- Модуль «Основы программирования микроконтроллеров» посвящен изучению популярной платформы Arduino, ее программированию и созданию устройств на ее основе.
- Модуль «Основы программирования на языке Java» основан на интенсивном практикуме по программированию на языке Java с использованием современных технологий разработки программных средств. Для реализации данного курса привлекаются специалисты учебного центра «Интегра».

Кроме того, для организации работы в режиме полного дня предусмотрено создание *клубов по интересам*:

- «Школа на ладони» - сопровождение учащихся в конкурсных программах Школьной лиги РОСНАНО;
- «HARRY robot» - подготовка к участию в различных соревнованиях по робототехнике и техническому творчеству.
- «Физики-экспериментаторы» - практико-ориентированные занятия для учащихся, увлеченных физикой.

На основании своих предпочтений в области инженерных дисциплин учащиеся специализированного класса делают выбор изучаемого курса, модуля по выбору, клуба по интересам. Таким образом, создаются условия для дифференциации содержания образования и возможности реализовать индивидуальный образовательный маршрут каждого учащегося инженерно-технологического класса на основании их выбора.

Мероприятия общекультурного, духовно-нравственного и социального направлений реализуются в рамках плана воспитательной работы лица классным руководителем и тьютором инженерно-технологического класса, а также плана работы педагога-психолога лица.

Для физической разгрузки учащихся введены следующие курсы: «Плавание», «От ритмики до танца», «Фестиваль спортивных игр». Для

психологической разгрузки предусмотрено индивидуальное психологическое консультирование педагога-психолога.

Учащимся специализированных классов необходимо предоставить поле для самопрезентации и самовыражения в группах сверстников и создать пространство для реализации разнообразных творческих замыслов, проявления инициативных действий.

Для этой цели при реализации данного проекта при оптимальном использовании дидактических возможностей современного «класса-аудитории» созданы условия для организации образовательной деятельности учащихся специализированных инженерных классов в «классе-лаборатории». Таким местом в Лицее стала лаборатория инженерно-технического творчества, открытие которой состоялось в первом полугодии 2016-2017 учебного года. Необходимо отметить, что в настоящий момент в Лицее успешно функционирует клуб "Happy robot". Занятия по робототехнике и программированию на базе Arduino являются частью учебного плана 7-8-х физико-математических классов.

Отличительной особенностью работы с учащимися специализированных классов является наличие тьюторского сопровождения. Педагог-тьютор на этапе планирования деятельности составляет календарь значимых мероприятий, согласно которому строится индивидуальная образовательная траектория каждого ученика. При формировании траектории учитываются индивидуальные особенности учащихся, а также личные предпочтения и интересы, занятость в спортивных секциях, дополнительном образовании.

(Схема 1)



Схема 1. Направления профилизации в инженерно-технологическом специализированном классе

Для организации занятости второй половины дня предусмотрены занятия по следующим направлениям: подготовка к олимпиадам, включая межвузовские (физика, математика, информатика), проектная и исследовательская деятельность в рамках школьного научного общества, программирование и робототехника, логика и креативное мышление, обучение в заочных школах (ЗЕНШ при СФУ и др.). Ведение традиционных мероприятий соревновательного характера с привлечением учащихся других классов инженерной направленности, существующих в Лицее, а также специализированных классов города Назарово и Красноярска, в том числе с применением дистанционных технологий. Особое внимание будет уделено взаимодействию с существующим специализированным химико-технологическим классом при организации таких мероприятий, как образовательные квесты, дебаты, защита проектов. Для повышения результативности занятий второй половины дня предполагается привлечение преподавателей и специалистов КГПУ и СФУ, учебного центра "Интегра". Реализация индивидуального образовательного маршрута предполагает увеличение пребывания учащихся в Лицее во второй половине дня. Во избежание перегрузки учащихся после основных уроков предусмотрен горячий обед в столовой лицея, час физической активности, психологические тренинги (Схема 2).



Схема 2. Образовательный процесс в спецклассе

Обязательным блоком в план работы со специализированным классом войдет профессиональная ориентация. Обладая многолетним опытом сотрудничества с СФУ, включая проведение фестиваля «Абитуриент» на своей базе, партнерства с Ачинским нефтеперерабатывающим заводом, Ачинским техникумом нефти и газа и большим количеством выпускников, выбравших инженерные специальности, Лицей обладает уникальными возможностями ведения профориентационной работы с приглашением



студентов, аспирантов ВУЗов, сотрудников АО «АНПЗ ВНК», организации экскурсий на промышленные предприятия города.

Для организации каникулярного отдыха учащихся данного класса будут использоваться такие перспективные формы, как профильные лагеря и смены. Лицей намерен с этой целью использовать как ресурс таких уже давно зарекомендовавших себя школ по работе с одаренными детьми, как «Перспектива» (г. Железногорск), Краевая Летняя Школа (СФУ), так и профильных смен, организуемых силами педагогов Лицея. Профильные лагеря и смены станут площадками для творческого развития, обогащения духовного мира и интеллекта учащихся, создадут условия для их социализации с учетом реалий современной жизни. Помочь детям интересно отдохнуть, получить новые позитивные впечатления, опыт разнообразной самостоятельной творческой деятельности и общения с интересными людьми, развить свои способности, научиться понимать себя и других – вот основные задачи, которые будут решаться при проведении профильных смен.

**Л.В. Попова**, учитель информатики МОУ Лицей №1 г. Ачинска

## **ПРОГРАММА КУРСА «СОЗДАНИЕ ПРОГРАММ НА ЯЗЫКЕ ПАСКАЛЬ»**

### **Аннотация:**

В меняющемся курсе информатики всё меньше места отводится разделу «Алгоритмизация и программирование». Но для подготовки учащихся к обучению в ВУЗе учитель должен заложить основы знания одного из языков программирования. Данный элективный курс позволяет дать и закрепить на практике знания учащихся об основных конструкциях языка программирования Pascal.

### **Пояснительная записка**

**Целевая аудитория:** учащиеся 8 классов.

**Объем курса:** 35 часов.

**Цель курса:** формирование готовности представлять результаты проектной деятельности в виде прикладных программ.

### **Задачи курса:**

- Формирование навыков владения основами структурами языка программирования Pascal.
- Формирование способностей создавать прикладное программное обеспечение средствами языка программирования Pascal.
- Формирование способностей создавать дружественный интерфейс при программировании диалоговых программ.

### **Основная форма мониторинга достижений учащихся:**

на каждом занятии оценка за решение задач.

### **Итоговая оценка по теме:**

после прохождения очередной темы защита проекта. Форма итоговой оценки после прохождения курса - зачет.

Курс предназначен для учащихся 8-х классов физико-математической и инженерно-технологической направленности. Это время когда учащимся предстоит сложный выбор – определения дальнейшей стратегии обучения, а так же подготовка к прохождению обязательной итоговой аттестации. Посещение данного элективного курса поможет учащимся определиться с выбором дальнейшего профиля обучения.

Эффективное изучение программирования возможно лишь тогда, когда курс ориентирован на практическую деятельность. Поэтому упор в элективном курсе делается на применение полученных знаний на практике, в

частности - на создание вполне самостоятельных приложений, которые можно использовать и вне уроков информатики.

Например, создание сборника психологических тестов можно предложить классным руководителям для проведения классного часа по теме «Познание себя» либо школьному психологу для создания психологических портретов учащихся школы. Программы для математических расчетов с использованием численных методов можно использовать на уроке математики либо для проведения интегрированных уроков информатика - математика. Телефонные справочники, сводные ведомости успеваемости и другие простейшие базы данных помогут классному руководителю, школьному секретарю организовать ведение документации.

За неимением времени учитель вправе сокращать курс за счёт уменьшения количества задач, решаемых на занятиях.

Данный элективный курс составлен на основе сборника элективных курсов: Ларина Э.С. Информатика. 9 класс: элективные курсы «Создание программ на языке Паскаль». В связи с тем, что некоторые темы элективного курса затрагиваются в базовом курсе информатики время на их изучение сокращено автором.

## **Основные образовательные результаты**

### **Учащиеся должны знать:**

- основные алгоритмические структуры (линейная, ветвления, цикл);
- структуру программы на Pascal;
- синтаксис языка Pascal;
- алгоритмы работы с одномерными и двумерными массивами;
- алгоритмы использования численных методов.

### **Учащиеся должны уметь:**

- создавать программы с использованием различных алгоритмических структур;
- реализовывать алгоритмы с использованием численных методов;
- работать с одномерными/двумерными массивами, описывать, формировать, сортировать, находить минимальный и максимальный элемент массива;
- анализировать эффективность алгоритмов, проводить сравнительный анализ;
- разрабатывать и реализовывать интерфейс приложения;
- подбирать материал необходимый для реализации проекта, представить проект.

### Критерии оценки проектных работ:

- работоспособность приложения;
- эффективность использованного алгоритма;
- интерфейс приложения;
- подбор материала;
- презентация проекта.

### Содержательные линии курса

|                                                                                      |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Обучающие, контролирующие, тестирующие программы средствами языка Паскаль            | 5 часов  |
| Численные методы в программировании                                                  | 7 часов  |
| Программирование простейших баз данных средствами языка Паскаль (одномерные массивы) | 11 часов |
| Использование двумерных массивов при решении систем линейных уравнений               | 11 часов |

### Методическое обеспечение курса

#### Для учителя:

1. Ларина Э.С. Информатика. 9 класс: элективные курсы «Создание программ на языке Паскаль». – Волгоград: Учитель, 2008.
2. Чернов А.Ф. Информатика. 9-11 классы: олимпиадные задания с решением и подробным анализом. – Волгоград: Учитель, 2007г. – 207 с.
3. Житкова О.А., Кудрявцева Е.К. Алгоритмы и основы программирования (тематический контроль по информатики). – М.: Интеллект-Центр, 2003г. – 64 с.

#### Для учащихся:

1. *Абрамов, С. А., Зима, Е. В.* Начала программирования на язык Паскаль. - М.: Наука, 1987.
2. *Драгене, В. А. и др.* 100 задач по программированию книга для учащихся: пер. с лит. /В. А. Драгене, Г. К. Григас К. Ф. Аугутис. -М.: Просвещение, 1993.

## Программное и аппаратное обеспечение курса

### Аппаратное:

- Компьютеры для учащихся;
- Компьютер учителя, проектор, экран.

### Программное:

- для **Windows**: компилятор Turbo Pascal 7.0;
- для **Linux**: система программирования Geany.

### Тематическое планирование

| № | Название темы                                                                                                                                                        | Количество часов |        |          | Форма проведения                         | Образовательный продукт                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                      | Всего            | Теория | Практика |                                          |                                                                                          |
| 1 | <b>Обучающие, контролирующие, тестирующие программы средствами языка Паскаль</b>                                                                                     | <b>5</b>         | 1      | 3,5      |                                          |                                                                                          |
|   | Тестовая графика.<br>Выполнение вычислений.<br>Переменные. Ввод/вывод данных в переменные.<br>Строковые переменные.                                                  | <b>1</b>         | 0,5    | 0,5      | Обзорная лекция, компьютерный практикум. | Конспект, простейшая программа                                                           |
|   | Самостоятельная работа                                                                                                                                               | <b>1</b>         |        | 1        | компьютерный практикум.                  | Программа (содержащая линейный алгоритм)                                                 |
|   | Диалоговые программы.<br>Ветвление.<br>Обучающие, контролирующие, тестирующие программы                                                                              | <b>1</b>         | 0,5    | 0,5      | Беседа, компьютерный практикум.          | Конспект, простейшая программа (с использованием переменных целого и вещественного типа) |
|   | Практическая работа<br>«Разработка диалоговых программ по готовым сценариям»<br>Диалог с ветвлением.<br>Сложные условия (логические связки в теле оператора условия) | <b>1</b>         |        | 1        | Самостоятельная работа                   | Диалоговая программа<br>Программа (с составным условием)                                 |

|   |                                                                  |   |     |     |                                                             |                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|   | Проектная работа<br>«Программирование<br>психологических тестов» | 1 |     | 1   | Работа над мини<br>проектом                                 | Программа - тест                                                         |
| 2 | <b>Численные методы в<br/>программировании</b>                   | 7 | 1,5 | 5,5 |                                                             |                                                                          |
|   | Циклы.                                                           | 1 | 1   |     | Обзорная<br>лекция.<br>Проблемная<br>беседа                 | Конспект, блок- схема                                                    |
|   | Цикл FOR.<br>Программирование<br>циклических задач.              | 1 |     | 1   | Самостоятельная<br>работа.<br>Компьютерный<br>практикум.    | Блок – схемы к задачам.<br>Программы (содержащие цикл с<br>параметром)   |
|   | Цикл While (Repeat).<br>Решение задач                            | 1 |     | 1   | Самостоятельная<br>работа.<br>компьютерный<br>практикум.    | Блок – схемы к задачам.<br>Программы (содержащие цикл с<br>предусловием) |
|   | Вложенные циклы                                                  | 1 | 0,5 | 0,5 | Мозговой<br>штурм.<br>компьютерный<br>практикум.            | Программа с вложенным циклом                                             |
|   | Вычисление площади<br>криволинейной фигуры                       | 1 |     | 1   | Исследовательск<br>ая работа.<br>компьютерный<br>практикум. | Программа вычисление площади<br>криволинейной фигуры                     |
|   | Вычисление суммы<br>элементов ряда                               | 1 |     | 1   | компьютерный<br>практикум.                                  | Программа вычисление суммы<br>элементов ряда                             |
|   | Решение уравнений                                                | 1 |     | 1   | компьютерный                                                | Программа решение уравнений                                              |

|   |                                                                                                             |           |     |     |                                      |                                                                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                             |           |     |     | практикум.                           |                                                                |
| 3 | <b>Программирование простейших баз данных средствами языка Паскаль (одномерные массивы)</b>                 | <b>11</b> |     |     |                                      |                                                                |
|   | Одномерные массивы. Типовые алгоритмы обработки                                                             | <b>1</b>  | 1   |     | Лекция                               | Конспект, таблица                                              |
|   | Типовой алгоритм «Выбор по условию»                                                                         | <b>1</b>  |     | 1   | компьютерный практикум.              | Программа «Выбор по условию»                                   |
|   | Типовой алгоритм «Вставка/удаление элементов»                                                               | <b>1</b>  |     | 1   | компьютерный практикум.              | Программа «Вставка/удаление элементов»                         |
|   | Типовой алгоритм «Инвертирование»                                                                           | <b>1</b>  |     | 1   | компьютерный практикум.              | Программа «Инвертирование»                                     |
|   | Решение геометрических задач                                                                                | <b>2</b>  | 0,5 | 1,5 | Урок – соревнование                  | Алгоритм решения геометрической задачи, блок –схема, программа |
|   | Сортировка элементов одномерного массива                                                                    | <b>3</b>  | 0,5 | 2,5 | Мини-лекция, компьютерный практикум. | Алгоритм сортировки, программа                                 |
|   | Проектная работа «Словарь»                                                                                  | <b>2</b>  | 0,5 | 1,5 | Работа над мини проектом             | программа «Словарь»                                            |
| 4 | <b>Использование двумерных массивов при решении систем линейных уравнений и программировании баз данных</b> | <b>11</b> | 2   | 6   |                                      |                                                                |



|                                                                                                                                                                    |          |     |     |                          |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|-----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Двумерные массивы. Типовые алгоритмы: заполнение, вывод, выбор по условию, сумма, произведение элементов<br>нахождение максимального/минимального элемента массива | <b>1</b> | 1   |     | Эвристическая беседа     | Конспект, таблица                                               |
| Типовые алгоритмы обработки двумерных массивов отдельно по строкам (по столбцам)                                                                                   | <b>2</b> |     | 2   | компьютерный практикум.  | Программа обработки массива                                     |
| Типовые алгоритмы обработки квадратной матрицы относительно ее диагоналей                                                                                          | <b>1</b> |     | 1   | компьютерный практикум.  | Программа обработки массива                                     |
| Обработка квадратной матрицы относительно диагоналей (рациональный способ)                                                                                         | <b>1</b> | 0,5 | 0,5 | компьютерный практикум.  | Модернизированная программа обработки массива                   |
| Проект «Численные методы. Решение систем линейных уравнений»                                                                                                       | <b>2</b> | 0,5 | 1,5 | Работа над мини проектом | Программа «Решение систем линейных уравнений»                   |
| Проект «Телефонный справочник» (создание учебной базы данных)                                                                                                      | <b>2</b> |     | 2   | Работа над мини проектом | Программа «Телефонный справочник»                               |
| Проект «Заполнения готовых форм с помощью информации из БД »                                                                                                       | <b>1</b> |     | 1   | Работа над мини проектом | Программа «Заполнения готовых форм с помощью информации из БД » |

|              |                                          |           |             |             |                          |                       |
|--------------|------------------------------------------|-----------|-------------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|              | Проект «Создания ведомости успеваемости» | <b>1</b>  |             | 3           | Работа над мини проектом | Программа «Ведомость» |
| <b>итого</b> |                                          | <b>35</b> | <b>11,5</b> | <b>23,5</b> |                          |                       |

**В. Э. Волынкина**, учителя химии, биологии МОУ Лицей №1 Ачинска

**ПРОГРАММА КУРСА «ОСНОВЫ  
УЧЕБНОИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ПРЕДМЕТЫ»**

**Пояснительная записка**

**Особенности программного материала.**

Современное обучение в средней школе требует продуманной организации самостоятельной работы учащихся, обеспечивающей успешное овладение программным материалом и навыками творческой деятельности. Поэтому особо важное значение приобретает научно-исследовательская деятельность школьников. Данная программа направлена на формирование исследовательской культуры школьников, знакомство со структурой научно-исследовательской деятельности, является педагогическим сопровождением учащихся при выполнении исследовательской работы.

**1. Роль и место курса.**

Курс входит в число дисциплин, включенных в компонент образовательного учреждения учебного плана.

**2. Соответствие Государственному образовательному стандарту.**

- Рабочая программа составлена на основе методического пособия Л.А. Громовой «Организация проектной и исследовательской деятельности школьников: биология: 5-9 классы» - м.: Вентана-Граф, 2014г, сборника программ «Исследовательская и проектная деятельность... Основная школа»/ авт.-сост. С.В. Третьякова. – М.: Просвещение, 2013г, статьи И.А. Воронцовой «Организация внеурочных занятий по основам исследовательской деятельности в соответствии с требованиями ФГОС./ практика административной работы в школе № 5, 2015 год, с60-65

**3. Требования к знаниям и умениям обучающихся.**

**В результате изучения курса учащиеся должны:**

**Знать/понимать**

- понятийно-категориальный аппарат для выполнения учебного исследования;
- основные структурные и содержательные компоненты учебного исследования.

**Уметь:**

- работать с учебной, научно-популярной и научной литературой, разнообразными источниками химической, эколого-биологической информацией;
- определять объект и предмет, применять современные методы исследования;
- определять цели, задачи, гипотезу исследования, анализировать, обобщать, делать выводы;
- оформлять работу для участия в научно-практической конференции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни.

#### **4. Целевая установка**

Цель изучения данного курса в 9 классе: освоение учащимися алгоритма выполнения исследовательских работ в области естественнонаучных дисциплин.

Задачи курса:

- Формирование теоретических знаний об исследовательской работе, способах и методах исследования.
- Формирование исследовательских умений и навыков.
- Формирование библиотечно-поисковых навыков.
- Формирование опыта презентации результатов учебно-исследовательской деятельности через проведение научно-практических конференций.
- Развитие познавательной активности школьников, навыков самопрезентации, рефлексии, саморазвития.
- Развитие способности применять полученные знания по химии, биологии, экологии в повседневной жизни.

#### **5. Формы организации учебного процесса.**

Материал курса разбит на блоки, которые общие для учащихся выполняющих исследование по любому предмету. А также включает часы на индивидуальную работу над темой исследования, парную и групповую работу по обсуждению промежуточных результатов исследования по направлениям.

#### **6. Взаимосвязь коллективной (аудиторной) и самостоятельной работы обучающихся.**

После изучения теоретического блока, учащиеся работают индивидуально над темой исследования. Программой также

предусмотрено время на выявление трудностей и решение возникающих проблем по ходу выполнения исследования.

**7. Система контроля.**

Учитель контролирует не только результаты выполнения работы, но и сам ход выполнения работы. Каждый учащийся защищает результаты исследовательскую работу на научно-практической конференции.

**8. Объем и сроки изучения.**

На изучение курса отводится 34 ч.

## Содержание тем учебного курса

| Наименование разделов программы                                            | Общее количество часов по разделу | Кол-во л/р | Кол-во контрольных уроков (тематических тестов) | Краткое содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Общая характеристика исследовательской деятельности                     | 2                                 |            |                                                 | Структура и специфика исследовательской деятельности. Основные понятия: проблема, гипотеза, предмет и цель исследования. Взаимосвязи проблемы, предмета и цели исследования. Источники и условия исследовательского поиска.                                |
| 2. Основные структурные компоненты и методы исследования                   | 8                                 |            |                                                 | Тема исследования. Актуальность исследования. Противоречия и проблемы. Определение объекта, предмета, гипотезы, цели и задач исследования. Исследовательские методы и методики. Методы теоретического и эмпирического исследования. Статистические методы. |
| 3. Оформление результатов исследования                                     | 12                                |            |                                                 | Правила оформления письменных работ учащихся. Основные требования к структуре работы. Оформление титульного листа. Раздел «Введение». Основная часть работы. Выводы (заключения). Оформление списка литературы, ссылок                                     |
| 4. Защита исследовательской работы, презентация творческих работ           | 4                                 |            |                                                 | Особенности подготовки к защите письменных работ. Подготовка текста выступления. Подготовка отзывов и рецензий. Общие правила процедуры защиты письменных работ. Формы письменной продукции: доклад, статья, тезисы, научный отчет, статья.                |
| 5. Критерии оценки результатов                                             | 3                                 |            |                                                 | Критерии эффективности. Требования, предъявляемые к критериям. Шкала измерений, оценки. Выборка. Методы математической обработки и математическая статистика.                                                                                              |
| 6. Понятие о научной этике, межличностное общение и коммуникативные навыки | 5                                 |            |                                                 | Невербальное общение и проблема эмоционального самовыражения. Вербальное общение. Технологии коммуникации. Основные стили общения. Рефлексия. Искусство полемики. Правила поведения в дискуссии. Искусство отвечать на вопросы.                            |
| Всего                                                                      | 34                                |            |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                            |



### Учебно-тематическое планирование

| Дата                                                               | № п/п | Тема урока                                                                 | Новые понятия                                                            | Планируемый результат –<br>ученик должен       |                                                                                              | Коррект<br>ировка |
|--------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                    |       |                                                                            |                                                                          | знать                                          | уметь                                                                                        |                   |
| <b>1. Общая характеристика исследовательской деятельности 2ч</b>   |       |                                                                            |                                                                          |                                                |                                                                                              |                   |
|                                                                    | 1     | Исследовательская работа как научная деятельность (лекция)                 | Наука, факт, научное знание, закон, теория, логика                       | Этапы научной деятельности                     |                                                                                              |                   |
|                                                                    | 2     | Исследование. Структура исследовательской деятельности (семинар)           | Проблема, предмет, объект, цель исследования, диагностика, интерпретация | Структуру исследовательской работы             | Формулировать проблему, цель и задачи исследования, определять предмет и объект исследования |                   |
| <b>2. Основные структурные компоненты и методы исследования 8ч</b> |       |                                                                            |                                                                          |                                                |                                                                                              |                   |
|                                                                    | 3     | Планирование и организация исследовательской деятельности (лекция-семинар) | Гипотеза                                                                 | Характеристики гипотезы, её виды               | Формулировать гипотезу исследования                                                          |                   |
|                                                                    | 4     | Методы теоретического и эмпирического исследования (лекция)                | Наблюдение, беседа, опрос, анкетирование,                                | Основные методы теоретического и эмпирического | Подбирать методы исследования в соответствии с целью                                         |                   |



|                                            |    |                                                                                                            |                                                          |                                                          |                                                                                               |  |
|--------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                            | 5  | Методы теоретического и эмпирического исследования (практикум)                                             | диагностика                                              | исследования                                             | и задачами исследования                                                                       |  |
|                                            | 6  | Процедура и основные характеристики эксперимента (лекция)                                                  | Эксперимент, виды эксперимента                           | Характеристики эксперимента как метода исследования      | Планировать эксперимент в соответствии с поставленной задачей.                                |  |
|                                            | 7  | Процедура и основные характеристики эксперимента (практикум)                                               |                                                          |                                                          |                                                                                               |  |
|                                            | 8  | Результаты исследования, их интерпретация и обобщение.<br>Математическая обработка результатов (лекция)    | Математическая обработка результатов<br>«Архивный метод» | Методы математической обработки результатов эксперимента | Определять результаты исследования, их интерпретировать в соответствии с поставленной задачей |  |
|                                            | 9  | Результаты исследования, их интерпретация и обобщение.<br>Математическая обработка результатов (семинар)   |                                                          |                                                          |                                                                                               |  |
|                                            | 10 | Результаты исследования, их интерпретация и обобщение.<br>Математическая обработка результатов (практикум) |                                                          |                                                          |                                                                                               |  |
| 3. Оформление результатов исследования 12ч |    |                                                                                                            |                                                          |                                                          |                                                                                               |  |

|  |    |                                                                                                                |                                                       |                                                                             |                                                                 |  |
|--|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|
|  | 11 | Основные требования к структуре и оформлению школьных исследовательских работ (лекция)                         | Структура исследовательской работы. Конкурсная работа | требования к структуре и оформлению школьных исследовательских работ        | Оформлять титульный лист и содержание работы.                   |  |
|  | 12 | Оформление титульного листа и содержания (практикум)                                                           |                                                       |                                                                             |                                                                 |  |
|  | 13 | Раздел «Введение» (практикум)                                                                                  |                                                       | Структуру «введения»                                                        | Оформлять раздел работы «Введение»                              |  |
|  | 14 | Основная часть работы. Выводы (практикум)                                                                      |                                                       | Требования к содержанию основной части исследовательской работы и к выводам | Оформлять разделы работы «Основная часть», «Выводы»             |  |
|  | 15 |                                                                                                                |                                                       |                                                                             |                                                                 |  |
|  | 16 |                                                                                                                |                                                       |                                                                             |                                                                 |  |
|  | 17 | Правила оформления текста письменных работ (шрифт, нумерация, таблицы, формулы, числовые величины) (практикум) |                                                       | Правила оформления текста письменных работ                                  | Оформлять текст письменной работы в соответствии с требованиями |  |
|  | 18 |                                                                                                                |                                                       |                                                                             |                                                                 |  |
|  | 19 |                                                                                                                |                                                       |                                                                             |                                                                 |  |
|  | 20 | Правила оформления иллюстративного материала (чертежи, графики, фотографии, рисунки, схемы,                    |                                                       | Правила оформления иллюстративного материала                                | Оформлять иллюстративный материал в работе                      |  |
|  | 21 |                                                                                                                |                                                       |                                                                             |                                                                 |  |
|  | 22 |                                                                                                                |                                                       |                                                                             |                                                                 |  |

|                                                                     |    |                                                                                      |                                                                                                                      |                                                 |                                                   |  |
|---------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
|                                                                     |    | диаграммы) (практикум)                                                               |                                                                                                                      |                                                 |                                                   |  |
| 4. Защита исследовательской работы, презентация творческих работ 4ч |    |                                                                                      |                                                                                                                      |                                                 |                                                   |  |
|                                                                     | 23 | Процедура защиты.<br>(лекция)                                                        |                                                                                                                      | Общие правила процедуры защиты письменных работ |                                                   |  |
|                                                                     | 24 | Подготовка отзывов и рецензий (практикум)                                            | Отзыв, рецензия                                                                                                      |                                                 | Составлять отзыв и рецензию на работу             |  |
|                                                                     | 25 | Формы письменной продукции: доклад, реферат, тезисы, научный отчет, статья. (лекция) | Доклад, тезис, статья. Научный отчет                                                                                 | Отличительные черты форм письменной продукции   | Определять вид письменной работы                  |  |
|                                                                     | 26 | Формы представления результатов исследования (семинар-практикум)                     |                                                                                                                      |                                                 | Составлять доклад, тезисы работы                  |  |
| 5. Критерии оценки результатов 3ч                                   |    |                                                                                      |                                                                                                                      |                                                 |                                                   |  |
|                                                                     | 27 | Критерии эффективности (лекция-практикум)                                            | Шкала порядка или шкала ранга. Шкала. Выборка, критерий Стьюдента, метод Хи-квадрат, критерий Уилкоксона – Ман-Уитни | Критерии эффективности                          | Оценивать эффективность проведенного исследования |  |

|                                                                               |    |                                                                           |                                      |                                             |                                                                                              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                               | 28 | Методы математической обработки результатов исследования (практикум)      | Математическая обработка результатов | Методы математической обработки результатов | Осуществлять математическую обработку результатов исследования                               |  |
|                                                                               | 29 |                                                                           |                                      |                                             |                                                                                              |  |
| 6. Понятие о научной этике, межличностное общение и коммуникативные навыки 5ч |    |                                                                           |                                      |                                             |                                                                                              |  |
|                                                                               | 30 | Личная подготовка к защите работы (лекция)                                | Полемика, дискуссия                  | Правила поведения в дискуссии               |                                                                                              |  |
|                                                                               | 31 | Подготовка текста выступления (практикум)                                 |                                      |                                             | Составлять текст выступления                                                                 |  |
|                                                                               | 32 | Виды и стили общения (деловая игра)                                       | Техники коммуникации                 |                                             | Выбирать стиль общения в зависимости от ситуации, уметь вести дискуссию, отвечать на вопросы |  |
|                                                                               | 33 | Итоговое занятие. Защита и презентация итоговой работы (мини-конференция) |                                      |                                             | Самопрезентовать работу                                                                      |  |
|                                                                               | 34 |                                                                           |                                      |                                             |                                                                                              |  |

## Перечень учебно-методического обеспечения

### Методические материалы

- Воронцов Г.А. Работа над рефератом. Ростов н/Д.: Издательский центр Мар Т, 2002
- Воронцова И.А. «Организация внеурочных занятий по основам исследовательской деятельности в соответствии с требованиями ФГОС./ практика административной работы в школе № 5, 2015 год, с60-65
- Громова Л.А. «Организация проектной и исследовательской деятельности школьников: биология: 5-9 классы» - м.: Вентана-Граф, 2014г,
- Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. М.: Вебрум-М, 2001
- Огоновская И.С. Исследовательская и научно-исследовательская деятельность учащихся. Методические рекомендации для учителя. Екатеринбург, ИРРО, 2005
- сборник программ «Исследовательская и проектная деятельность... Основная школа»/ авт.-сост. С.В. Третьякова. – М.: Просвещение, 2013г,

### Интернет-ресурсы

<http://researcher.ru/> - исследовательская деятельность школьников

<http://irsh.redu.ru/news.html> - журнал «Исследовательская работа школьников»

<http://www.issl.redu.ru/> - Конференция «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве»

## **Пояснительная записка**

### **Особенности программного материала.**

Решение задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии. Сознательное изучение основ химии немыслимо без понимания количественной стороны химических процессов.

Решение задач содействует конкретизации и упрочению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти учащихся химических законов, теорий и важнейших понятий. Выполнение задач расширяет кругозор учащихся, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически, воспитывает волю к преодолению трудностей. Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления учащихся, глубины усвоения ими учебного материала.

Данный курс по выбору является углубленным и предназначен для 9 классов и рассчитан на 17 часов. Особое внимание уделяется изучению алгоритмов решения задач по уравнениям химических реакций, в том числе на параллельные и последовательные превращения и на превращения, происходящих в растворах; использование газовых законов; нахождение молекулярных формул неорганических веществ.

В содержания курса включены задачи повышенной трудности, олимпиадные задачи, таким образом, курс служит для подготовки учащихся не только к олимпиадам различного уровня и к ГИА, но и является базой для дальнейшего продолжения образования в профильных химических классах в старшей школе.

### **Роль и место курса.**

Курс входит в число дисциплин, включенных в компонент образовательного учреждения учебного плана.

### **Соответствие Государственному образовательному стандарту.**

- Рабочая программа составлена на основании материалов муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников.

### **Требования к знаниям и умениям обучающихся.**

В результате изучения курса учащиеся должны:

## Знать/понимать

- способы решения различных типов усложненных задач;
- основные формулы и законы, по которым проводятся расчеты;
- стандартные алгоритмы решения задач.

## Уметь:

- решать задачи повышенной сложности различных типов;
- четко представлять сущность описанных в задаче процессов;
- видеть взаимосвязь происходящих химических превращений и изменений численных параметров системы, описанной в задаче;
- работать самостоятельно и в группе;
- владеть химической терминологией;
- пользоваться справочной литературой по химии для выбора количественных величин, необходимых для решения задач.

## Целевая установка

Цель курса: закрепление, систематизация и углубление знаний учащихся по химии путем решения разнообразных задач повышенного уровня сложности, соответствующие требованиям устных и письменных экзаменов по химии. Основным требованием к составлению или отбору задач является их химическое содержание, чёткость формулировки и доступность условия задачи, использование в условии задачи сведений практического характера.

*Главным назначением данного курса является:*

- совершенствование подготовки учащихся с повышенным уровнем мотивации к изучению химии;
- сознательное усвоение теоретического материала по химии, умение использовать при решении задач совокупность приобретенных теоретических знаний, развитие логического мышления, приобретение необходимых навыков работы с литературой.

## Задачи курса:

- конкретизация химических знаний по основным разделам предмета;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- развитие умений логически мыслить, воспитание воли к преодолению трудностей, трудолюбия и добросовестности;
- развитие учебно-коммуникативных умений.
- формирование навыков исследовательской деятельности.

## Формы организации учебного процесса.

С целью достижения высоких результатов образования в процессе реализации данной РП организуется индивидуальная работа, работа в парах, исследовательская, поисковая работа.

## **Взаимосвязь коллективной (аудиторной) и самостоятельной работы обучающихся.**

После знакомства с алгоритмами решения каждого типа задач, учащиеся работают в парах и индивидуально по решению задач. В конце каждой темы учащиеся выполняют зачетную задачу.

## **Система контроля.**

Учитель контролирует не только результаты решения, но и сам ход решения задачи. Каждый учащийся выполняет итоговую зачетную работу, включающую олимпиадные задачи муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников.

## **Объем и сроки изучения.**

На изучение курса отводится 17ч.



## Содержание тем учебного курса

| Наименование разделов программы                  | Общее количество часов по разделу | Кол-во л/р | Кол-во контрольных уроков (тематических тестов) | Краткое содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Теоретические основы химических процессов</b> | 5                                 |            |                                                 | Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса, теплота образования соединения.. Скорость химических реакций, химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.                                                                                                                                                                     |
| <b>Количественные соотношения в газах</b>        | 4                                 |            |                                                 | Решение задач с использованием плотности и относительной плотности газов. Задачи на газовые законы (законы Бойля – Мариотта и Гей– Люссака и уравнение Менделеева- Клапейрона). Вычисления с использованием закона Авогадро и следствий из закона.                                                                            |
| <b>Количественные соотношения в растворах</b>    | 4                                 |            |                                                 | Решение задачи на нахождение массовых долей растворённых веществ в растворах. Задачи на нахождение молярной концентрации растворов. Задачи на использование в качестве растворённого вещества кристаллогидратов. Задачи на концентрирование, разбавление и смешивание растворов веществ, между которыми не происходят реакции |
| <b>Качественные задачи</b>                       | 4                                 |            | 1                                               | Качественные реакции неорганических соединений и изменения, сопровождающие химические превращения. Решение задач на определение веществ, состава ионов в растворе.                                                                                                                                                            |
| Всего                                            | 17                                |            | 1                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### Учебно-тематическое планирование

| Дата                                          | № п/п | Тема урока                                                            | Новые понятия/<br>отрабатываемые<br>понятия                                                                                  | Планируемый результат –<br>ученик должен                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     | Коррект<br>ировка |
|-----------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                               |       |                                                                       |                                                                                                                              | знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | уметь                                                                                                                                                                                                                               |                   |
| <b><i>Основные законы и понятия химии</i></b> |       |                                                                       |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
|                                               | 1     | Тепловой эффект реакции.<br>Термохимические<br>уравнения. Закон Гесса | Термохимическое<br>уравнение реакции,<br>тепловой эффект<br>химической реакции<br><br>Экзо – и<br>эндотермические<br>реакции | Правила<br>оформления<br>решения задач<br><br>Экзо-<br>эндотермическая<br>реакция. Тепловой<br>эффект химической<br>реакции,<br>термохимическое<br>уравнение, Закон<br>Гесса, теплота<br>образования<br>соединения,<br>Скорость<br>химических<br>реакций,<br>химическое<br>равновесие.<br>Принцип Ле<br>Шателье. | Вычислять тепловой<br>эффект химической<br>реакции, теплоту<br>образования<br>соединения,<br>составлять<br>термохимические<br>уравнения<br><br>Вычислять скорость<br>химической реакции,<br>равновесные<br>концентрации<br>веществ. |                   |
|                                               | 2     | Теплота образования<br>соединения.                                    |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
|                                               | 3     | Скорость химической<br>реакции.                                       | Закон действующих<br>масс. Правило Вант-<br>Гоффа. Катализ                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
|                                               | 4-    | Химическое равновесие.<br>Принцип Ле Шателье.                         | химическое<br>равновесие.<br>Равновесные<br>концентрации<br>веществ. Принцип<br>Ле Шателье.                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
|                                               | 5     |                                                                       |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                     |                   |

| <b>Количественные соотношения в газах</b>     |    |                                                                                                      |                                                                                      |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|-----------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                               | 6  | Задачи с использованием плотности и относительной плотности газов.                                   | <i>Плотность вещества</i><br><i>Относительная плотность газов</i>                    | законы Бойля – Мариотта и Гей–Люссака и уравнение Менделеева-Клапейрона. | Решать задачи с использованием плотности и относительной плотности газов. Применять для решения задач законы Бойля – Мариотта и Гей– Люссака и уравнение Менделеева-Клапейрона. Проводить вычисления с использованием закона Авогадро и следствий из закона. |  |
|                                               | 7  | Задачи на газовые законы (законы Бойля – Мариотта и Гей– Люссака и уравнение Менделеева-Клапейрона). | Газовые законы: закон Бойля – Мариотта, Гей-Люссака. Уравнение Менделеева-Клайперона | Закон Авогадро и следствия из закона                                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                                               | 8  |                                                                                                      |                                                                                      |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                                               | 9  | Вычисления с использованием закона Авогадро и следствий из закона.                                   | Закон Авогадро и следствия из закона                                                 |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Количественные соотношения в растворах</b> |    |                                                                                                      |                                                                                      |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                                               | 10 | Задачи на нахождение массовых долей растворённых веществ в растворах                                 | <i>Массовая доля растворенного вещества</i><br><i>раствор</i>                        | Расчетные формулы для нахождения массовой доли растворенного вещества.   | Решать задачи на нахождение массовых долей растворённых веществ в растворах, молярной концентрации растворов. Решать задачи с                                                                                                                                |  |
|                                               | 11 | Задачи на нахождение молярной концентрации растворов                                                 | Молярная концентрация                                                                | Алгоритм решения задач на растворы                                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

|                            |    |                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                                 |  |
|----------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|
|                            | 12 | Задачи на использование в качестве растворённого вещества кристаллогидратов                                  | Кристаллогидрат                               |                                                                                                                                                                    | использованием кристаллогидратов, на концентрирование, разбавление и смешивание |  |
|                            | 13 | Задачи на концентрирование, разбавление и смешивание растворов веществ, между которыми не происходят реакции | <i>Массовая доля растворенного вещества</i>   |                                                                                                                                                                    | растворов веществ, между которыми не происходят реакции                         |  |
| <b>Качественные задачи</b> |    |                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                                 |  |
|                            | 14 | Качественные реакции. Аналитические группы ионов                                                             | Аналитическая группа,<br>Качественная реакция | Качественные реакции неорганических соединений и изменения, сопровождающие химические превращения. Решение задач на определение веществ, состава ионов в растворе. | Решать задачи на определение веществ                                            |  |
|                            | 15 | Задачи с элементами качественного анализа.                                                                   |                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                                 |  |
|                            | 16 |                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                                 |  |
|                            | 17 | Итоговая работа                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                                 |  |

## Перечень учебно-методического обеспечения

### Методические материалы

1. Задачи по химии и способы их решения. 8-9 кл./ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. –М.: Дрофа, 2004. – 158с. – (темы школьного курса)
2. Кузнецова Н.Е. химия 9кл: задачник для учащихся общеобразовательных организаций- М. Вентана-Граф, 2015г - 128
3. Кузьменко Н.Е., Ерёмин В.В. Химия. 2400 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 1999. – 560с. – (Большая библиотека «Дрофы»)
4. Кушнарёв А.А. Задачи по химии для старшеклассников и абитуриентов. – М.: Школа-Пресс, 1999. 160с. (Библиотека журнала «Химия в школе». Вып. 5)
5. Сборник олимпиадных заданий для учащихся 8-11 классов. Математика. Физика. Астрономия. Биология. Экология. Химия. География: Практическое пособие/ сост. Л.А. Кортукова, А.А. Теплов. – М.: АРКТИ, 2006. – 128с.(школьное образование)
6. Химия: сборник олимпиадных задач. Школьный и муниципальный этапы: учебно-методическое пособие/ под редакцией В.Н. Доронькина. – изд. 2-е исправ. – Ростов н/Д: Легион, 2011 – 253с (готовимся к олимпиаде)
7. Шамова М.О. Учимся решать расчетные задачи по химии: технология и алгоритмы решения. – М.: Школа-Пресс, 1999. – 80с. («Химия в школе». Библиотека журнала. Вып.4)

### Интернет-ресурсы

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/> школьные олимпиады по химии
2. <http://moschem.olimpiada.ru/vos> олимпиады и конкурсы по химии в Москве
3. <http://sesc.nsu.ru/vsesib/chem.html> Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии
4. <http://olymp.psu.ru/disciplines/chem/home.html> олимпиада по химии «Юные таланты»

**Л.В. Попова**, учитель информатики МОУ Лицей №1 г. Ачинска

## **ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ОСНОВЫ ЛОГИКИ И ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРА»**

### **Пояснительная записка**

**Целевая аудитория:** учащиеся 8-9 классов физико–математической и инженерной направленности.

**Объем курса:** 17 часов.

Овладение логической культурой предполагает ознакомление учащихся с основами логической науки, которая в течение двухтысячелетнего развития накопила теоретически обоснованные и оправдавшие себя методы и приёмы рационального рассуждения.

С одной стороны курс позволит углубить, обобщить ранее приобретенные школьниками программные знания по математике, информатике, позволит увидеть уникальность, высокую абстрактность математических объектов, с другой – покажет широкие возможности применения математики в технике, в практической деятельности, в быту, применения логики к анализу текста задач, научит применять здравый смысл к решению различных, в том числе, и жизненных задач.

Методологической основой курса «Основы логики и логические основы компьютера» является философское знание, учение о принципах построения, видах, отношениях форм правильного мышления, формах и способах научного познания.

Курс построен линейно через постепенный переход от простейших логических форм мышления к наиболее сложным через теоретическое и практическое рассмотрение каждой из них в развитии. Получение новых знаний постоянно опирается на имеющийся жизненный опыт учащихся и поэтому изложение материала в основном строится на индуктивной основе с последующим выявлением причинно-следственных связей.

Содержание данного курса предполагает решение большого количества логических задач. Задачи курса подобраны так, чтобы исключить повторений, продвигаться от простого к сложному, сохраняя занимательность и увлечение. Таким образом, программа применима для различных групп школьников, в том числе, не имеющих хорошей математической подготовки.

Программа содержит два раздела, связанные единой идеей:  
первый раздел: “Элементы математической логики”. На изучение этого блока отводится 11 часов;  
второй раздел: “Логические основы компьютера”. На изучение второго блока отводится 5 часов.

### **Основные цели и задачи курса:**

**Цель курса:** углубить, ранее приобретенные знания по математике, информатике. Сформировать представление о законах алгебры логики и логических основах компьютера.

Для достижения вышеперечисленных цели **ставятся следующие задачи:**

- дать представление об основных формально-логических операциях, показать логические принципы в действии при решении содержательно интересных проблем.
- повысить общий уровень культуры мыслительной деятельности учащихся: развить умения анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи.
- научить школьников строго и чётко пользоваться терминологией самых разных областей науки и социально-общественной сферы, ориентироваться в потоке новых понятий.
- осуществить переход от индуктивного умения оперировать суждениями и понятиями, терминами и высказываниями к сознательному применению логических правил и законов.
- выработать практические навыки последовательного и доказательного мышления.
- научить учащихся выделять существенные высказывания в тексте задачи, формализовывать эти высказывания, представлять условия и решение задачи в различных видах (таблицы, формулы, графы, схемы); решать одну и ту же задачу несколькими методами и уметь оценивать эти методы; преобразовывать логические выражения в совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы для обоснования функционирования устройств, являющихся основой вычислительной техники; строить логическую схему заданного устройства.

### **Основные виды и формы деятельности учащихся**

Организация деятельности школьников на занятиях должна несколько отличаться от урочной: ученику необходимо давать время на размышление, учить рассуждать, выдвигать гипотезы. В курсе заложена возможность дифференцированного и индивидуального обучения. При решении ряда задач необходимо рассмотреть несколько случаев.

Изучение курса осуществляется посредством активного вовлечения учащихся в различные виды и формы деятельности:

- введение нового материала в форме дискуссии на основе эвристического метода обучения, что возможно благодаря уже имеющимся у учащихся знаний по математике, литературе и другим школьным предметам, активизации и развитию интеллектуальных умений учащихся;
- введение нового материала модуля по булевой алгебре в форме лекций, что позволит учащимся гораздо быстрее применить законы логики, записанные в общем виде при решении частных задач;

- уроки "общения", на которых еще раз разбираются важные, часто применяемые свойства, изученные на предыдущих занятиях. На таких уроках каждый ученик побывает в роли учителя и ученика и оценит свой ответ и ответ соседа по парте;
- решение заданий для самостоятельной работы в форме индивидуальной, групповой работы с последующим обсуждением;
- самостоятельное выполнение отдельных заданий, включение учащихся в поисковую и творческую деятельность, предоставляя возможность осмыслить свойства и их доказательства, что даёт возможность развивать интуицию, без которой немислимо творчество.

## **Предполагаемые результаты изучения курса**

В результате изучения курса учащиеся должны:

### **знать\понимать:**

- чем занимается математическая логика;
- способы решения логических задач: сопоставление данных, с помощью схем и таблиц, с помощью графов, перебор возможных вариантов;
- определение высказывания, понятия инверсии, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквивалентности;
- определение операции отрицания, её свойства;
- назначение таблицы истинности;
- законы и правила алгебры логики, понятия логического тождества;
- основные понятия формальной логики, основные операции и законы математической логики, назначение таблиц истинности, как реализованы логические операции средствами электроники.

### **Уметь:**

- решать логические задачи различными способами: сопоставлением данных, с помощью схем и таблиц, с помощью графов, перебором возможных вариантов, составлением таблиц истинности, составлением и упрощением логических формул по тексту задачи;
- приводить примеры предложений, являющихся и не являющихся высказываниями;
- применять понятия инверсии, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквивалентности для проверки истинности и ложности сложных высказываний;
- конструировать истинные и ложные сложные высказывания на основе определения сложения и умножения высказываний;
- применять таблицы истинности для иллюстрации определений логических операций, для доказательства их свойств;
- применять основные логические операции (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность), представлять логические выражения в виде формул и таблиц истинности, преобразовывать логические выражения;



- объяснять назначение основных логических устройств ЭВМ (регистр, сумматор, триггер), строить логические схемы из основных логических элементов по формулам логических выражений, по функциональным схемам объяснять работу триггера, сумматора.

## **Содержание разделов**

### **1 раздел: “Элементы математической логики”**

Логика как наука. Законы правильного мышления. Формы человеческого мышления. Что такое формальная логика. Развитие логики. Отношения между понятиями.

Понятие об алгебре высказываний.

Логические операции. Логическое отрицание (инверсия). Логическое умножение (конъюнкция). Логическое сложение (дизъюнкция). Логическое следование (импликация). Логическое равенство (эквивалентность).

Логические переменные и логические функции. Логические переменные. Логические выражения. Логические функции.

Сложное высказывание. Простые высказывания. Сложные высказывания. Приоритет логических операций. Построение таблиц истинности сложных высказываний. Тавтологически истинные, тавтологически ложные и эквивалентные высказывания.

Законы логики. Законы формальной логики. Законы алгебры высказываний. Замена операций импликации и эквивалентности. Доказательство логических законов.

Упрощение сложных высказываний.

Решение логических содержательных задач. Решение с помощью алгебры высказываний. Решение с помощью графов. Решение с помощью таблиц. Решение с помощью кругов Эйлера. Решение логических задач из курса кибернетики.

### **2 раздел: “Логические основы компьютера”**

Роль математической логики в создании ЭВМ.

Простейшие преобразователи информации. Цифровой сигнал. Логические элементы «НЕ» (инвертор), «И» (конъюнктор), «ИЛИ» (дизъюнктор). Логические элементы «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ». Логическое устройство. Функциональные схемы и структурные формулы логических устройств.

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма и совершенная конъюнктивная нормальная форма. Элементарные конъюнкция и дизъюнкция. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Совершенные ДНФ и КНФ. Алгоритмы получения СДНФ и СКНФ по таблице истинности.

Типовые логические устройства ЭВМ. Сумматоры. Сумматор. Одноразрядный полусумматор. Одноразрядный сумматор на три входа. Триггер. Т-триггер. Понятие о регистре. Архитектура ЭВМ.



## Тематическое планирование курса

| №                                                  | Тема урока                                  | Количество часов |            | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                             | теория           | Практика   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>“Элементы математической логики” – 11 часов</b> |                                             |                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>1.</b>                                          |                                             | <b>1</b>         |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                    | Логика как наука.                           |                  |            | Логика. Формы мышления. Понятие. Признаки. Содержание и объём понятия. Суждение (высказывание, утверждение). Умозаключение. Основной принцип формальной логики.                                                                                                                    |
| <b>2.</b>                                          | Понятие об алгебре высказываний.            | <b>0,5</b>       | <b>0,5</b> | Алгебра логики. Высказывание.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>3.</b>                                          | Логические операции.                        | <b>0,5</b>       | <b>0,5</b> | Логическая операция. Инверсия. Конъюнкция. Дизъюнкция. Импликация. Эквивалентность.                                                                                                                                                                                                |
| <b>4.</b>                                          | Логические переменные и логические функции. | <b>0,5</b>       | <b>0,5</b> | Логические переменные. Логические выражения. Логические функции.                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>5.</b>                                          |                                             | <b>0,5</b>       | <b>0,5</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                    | Сложное высказывание.                       |                  |            | Простые высказывания. Сложные высказывания. Приоритет логических операций. Алгоритм построения таблицы истинности сложного высказывания. Тавтологически истинные, тавтологически ложные и эквивалентные высказывания.                                                              |
| <b>6.</b>                                          |                                             | <b>0,5</b>       | <b>0,5</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                    | Законы логики.                              |                  |            | Основные законы логики (тождество, непротиворечия, исключённого третьего, двойного отрицания). Свойства констант. Законы идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности, поглощения. Законы де Моргана. Правила замены операций импликации и эквивалентности. |
| <b>7.</b>                                          |                                             |                  | <b>1</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                    | Упрощение сложных                           |                  |            | Упрощение сложных высказываний.                                                                                                                                                                                                                                                    |

высказываний.

|                                                 |                                                                                         |     |     |                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.                                              | Решение логических задач                                                                | 1   |     | Решение с помощью алгебры высказываний. Решение с помощью графов. Решение с помощью таблиц.                                                                         |
| 9.                                              | Решение логических задач                                                                | 1   |     | Система. Состояние системы. Закономерности. Воздействия. Формализация. Задача о доме с приведениями.                                                                |
| 10.                                             | Применение кругов Эйлера для решения задач                                              | 1   |     | Решение с помощью кругов Эйлера.                                                                                                                                    |
| <b>“Логические основы компьютера” – 5 часов</b> |                                                                                         |     |     |                                                                                                                                                                     |
| 11.                                             | Роль математической логики в создании ЭВМ. Простейшие преобразователи информации.       | 1   |     | Логический элемент. Цифровой сигнал. Логические элементы «НЕ» (инвертор), «И» (конъюнктор), «ИЛИ» (дизъюнктор).                                                     |
| 12.                                             | Простейшие преобразователи информации.                                                  | 0,5 | 0,5 | Логические элементы «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ». Логическое устройство. Функциональная схема логического устройства. Структурная формула логического устройства.               |
| 13.                                             | Совершенная дизъюнктивная нормальная форма и совершенная конъюнктивная нормальная форма | 0,5 | 0,5 | Элементарные конъюнкция и дизъюнкция. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Совершенные ДНФ и КНФ. Алгоритмы получения СДНФ и СКНФ по таблице истинности. |
| 14.                                             | Основы схемотехники                                                                     | 0,5 | 0,5 | Логические основы построения электронных устройств                                                                                                                  |
| 15.                                             | Типовые логические устройства ЭВМ.                                                      | 0,5 | 0,5 | Сумматор. Одноразрядный полусумматор.. N-разрядный регистр.                                                                                                         |
| 16.                                             | Типовые логические устройства ЭВМ.                                                      | 0,5 | 0,5 | Триггер                                                                                                                                                             |

|                              |          |           |                                                          |
|------------------------------|----------|-----------|----------------------------------------------------------|
| <b>17.</b> Игра «Логика ЭВМ» |          | <b>1</b>  | Итоговое занятие курса в виде командной<br>игры – квеста |
| ИТОГО: 17 часов              | <b>7</b> | <b>10</b> |                                                          |

## Перечень учебно-методического обеспечения

### Методические материалы:

1. Богомолова О.Б. Логические задачи. - М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005
2. Бойко А. П. Занимательная логика: Задачи и упражнения. М.: Спектр-5, 1994.
3. Бойко А.П. Практикум по логике.- М. “Издательский центр АЗ”, 1997 г.
4. Гетманова А. Д. Учебник по логике. М.: Владос, 1994.
5. Жилин А.С. Логические задачи.  
<http://www.mirea.ac.ru/d1/metodika/Indexmet.htm>
6. Кэрролл Л. Логическая игра. М: Наука, 1991.
7. Лыскова В.Ю., Ракитина Е.А. Логика в информатике. - М. “Лаборатория Базовых Знаний”. 2001 г.
8. Мадер В. В. Школьнику об алгебре логики. М.: Просвещение, 1993.
9. Математическая логика / Под ред. А. А. Столяра. Минск: ВШ, 1991.
10. Смаллиан Р. М. Алиса в стране смекалки. М.: Мир, 1987.

### Интернет ресурсы:

1. Нурмухамедов Г.М. «Бинарная логика».  
<http://www.schoolinfo3.ioso.ru/index.htm>
2. Поляков К.Ю. Преподавание, наука и жизнь. <http://kpolyakov.spb.ru/>

**М.В. Попов**, учитель информатики МОУ Лицей №1 г. Ачинска

## **ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОБОТОТЕХНИКА»**

### **Пояснительная записка**

**Новизна.** В настоящее время роботы имеют огромное значение в жизни человека: они встречаются не только в научных лабораториях и цехах заводов, но и в повседневном быту. Использование робототехнических конструкторов позволяет лучше познакомиться со всем многообразием и устройством различных роботов. Наиболее распространенными являются конструкторы LEGO.

**Педагогическая целесообразность.** Данная программа предполагает использование конструкторов LEGO Mindstorms EVE3.

Работая индивидуально или в небольших группах, дети получают не только навыки конструирования, но и учатся азам программирования и автоматизации с использованием специального программного обеспечения.

Содержание и структура курса «Образовательная робототехника», направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах, как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

**Возраст детей.** Рекомендованный возраст детей, для занятий с данным конструктором, от 10 до 17 лет.

**Актуальность.** Конструктор Lego предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. «Мозгом» робота Lego EVE3 является микрокомпьютер Lego, делающий робота программируемым, интеллектуальным, способным принимать решения. Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Программное обеспечение отличается дружественным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя. Каждый урок - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

## **Направленность дополнительной программы**

Программа «Образовательная робототехника» имеет техническую направленность и реализуется, в основном, через проектную деятельность учащихся. В ходе освоения программы учащиеся получают базовые знания о конструировании и программировании роботизированных устройств, об их месте, значении в высокотехнологичных и инновационных отраслях науки и техники.

**Отличительные особенности.** Программа предназначена для детей старше 12 лет, интересующихся инженерно-техническим творчеством. Имеет профориентационный характер.

Предполагается набор в разновозрастные группы по 15 человек.

Специальные условия отбора не предусмотрены.

### **Сроки реализации**

Срок реализации программы 2 года, по 4 академических часа в учебном году.

### **Особенности организации образовательного процесса**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|
| количество часов в неделю по годам обучения | 4        | 4        |
| количество учебных часов по программе       | 144      | 144      |

### **Формы и режим занятий**

В соответствии с рекомендованным режимом занятий детей в организациях ДОД СанПиН 2.4.4.3172-14 (приложении 3)

- ✓ 1 год обучения - 2 раза в неделю по 2 учебных часа;
- ✓ 2 год обучения - 2 раза в неделю по 2 учебных часа;

Формы проведения занятий:

Основные формы работы – практическое занятие. Занятия проходят как совместная практическая творческая деятельность с элементами самостоятельного выполнения работ. Теоретические знания, ребята получают в ходе работы над проектом (самостоятельное изучение) или из мини-лекций.

А так же предусмотрены следующие формы проведения занятий:

- практикумы;
- эвристические беседы;
- мини лекции;
- мастер-классы;
- соревнования;
- презентации;
- защита проекта.

При проведении занятий учащиеся работают индивидуально либо в малых группах.

**Метапредметными результатами** изучения программы



«Образовательная робототехника» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

**Познавательные УУД:**

- ✓ определять, различать и называть детали конструктора, классифицировать детали по их назначению;
- ✓ выстраивать свою деятельность согласно условиям задания;
- ✓ перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей учебной группы, сравнивать анализировать результаты, корректировать проект исходя из результатов эксперимента;

**Регулятивные УУД:**

- ✓ умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных конструкторских задач;
- ✓ умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- ✓ определять и формулировать цель деятельности на занятии, при работе над проектом.

**Коммуникативные УУД:**

- ✓ уметь работать в паре (группе); уметь рассказывать о проекте, презентовать его;
- ✓ уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- ✓ уметь презентовать результаты своей деятельности, в том числе и совместно с другими участниками команда, экспертам в данной области.

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

Цель программы:

Содействие процессу совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для высокотехнологичных и инновационных отраслей, и формированию устойчиво интереса молодёжи к инженерно-техническому творчеству.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- ✓ дать представление о профессиях инженерного профиля, связанных с конструированием, моделированием, программированием;
- ✓ дать представление о месте и значении роботизированных устройств в различных высокотехнологичных отраслях производства;
- ✓ дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств, при решении задач по механике;
- ✓ научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

- ✓ формирование умений и навыков решения конструкторских задач;
- ✓ познакомить с азами программирования в среде LEGO EVE3 Programming.

***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.

***Воспитательные:***

- ✓ воспитание чувства ответственности;
- ✓ формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- ✓ воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**Ожидаемый результат и способы их проверки.**

По окончании курса 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; основные приемы конструирования роботов;
- ✓ конструктивные особенности различных роботов;
- ✓ как передавать программы в микрокомпьютер Lego;
- ✓ порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- ✓ как использовать созданные программы;
- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- ✓ создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- ✓ создавать программы на компьютере для различных роботов;
- ✓ корректировать программы при необходимости.

**Уметь:**

- ✓ принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- ✓ проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- ✓ создавать программы для робототехнических средств;
- ✓ прогнозировать результаты работы;
- ✓ планировать ход выполнения задания;
- ✓ рационально выполнять задание;
- ✓ руководить работой группы или коллектива;
- ✓ высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- ✓ высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- ✓ представлять одну и ту же информацию различными способами.

**Формы подведения итогов**

- ✓ участие в соревнованиях;
- ✓ участие и проведение учебно-исследовательских конференций;
- ✓ защита проектов;
- ✓ презентация идей.

**2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

для 1 и 2 года занятий (по 144 часа)

| №<br>п/п              | Перечень разделов, тем                              | Количество часов |           |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|
|                       |                                                     | всего            | теория    | практика  |
| <b>1 год обучения</b> |                                                     |                  |           |           |
| <b>I.</b>             | <b>Введение</b>                                     | <b>3</b>         | <b>3</b>  | <b>0</b>  |
| 1.1.                  | Правила техники безопасности                        | 1                | 1         | 0         |
| 1.2.                  | Роботы в современном мире                           | 1                | 1         | 0         |
| <b>II.</b>            | <b>Конструирование</b>                              | <b>48</b>        | <b>16</b> | <b>32</b> |
| 2.1.                  | Правила работы с конструктором Lego                 | 1                | 1         | 0         |
| 2.2.                  | Основные детали конструктора Lego                   | 2                | 1         | 1         |
| 2.3                   | Спецификация конструктора                           | 2                | 2         | 0         |
| 2.4                   | Сбор непрограммируемых моделей                      | 10               | 3         | 7         |
| 2.5                   | Знакомство с RCX                                    | 2                | 1         | 1         |
| 2.6                   | Кнопки управления                                   | 2                | 1         | 1         |
| 2.7                   | Инфракрасный передатчик. Назначение и использование | 2                | 1         | 1         |

|             |                                                                                                |           |           |           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 2.8         | Параметры мотора и лампочки                                                                    | 2         | 1         | 1         |
| 2.9         | Изучение влияния параметров на работу модели                                                   | 4         | 1         | 3         |
| 2.10        | Знакомство с датчиками. Датчик касания                                                         | 4         | 1         | 3         |
| 2.11        | Знакомство с датчиками. Датчик освещенности                                                    | 4         | 1         | 3         |
| 2.12        | Модель «Выключатель света». Сборка модели.                                                     | 4         | 0         | 4         |
| 2.13        | Самостоятельная сборка моделей                                                                 | 8         | 0         | 8         |
| 2.14        | Повторение изученных команд                                                                    | 2         | 2         | 0         |
| <b>III.</b> | <b>Программирование</b>                                                                        | <b>46</b> | <b>19</b> | <b>27</b> |
| 3.1         | История создания языка LabView                                                                 | 1         | 1         | 0         |
| 3.2         | Визуальные языки программирования                                                              | 1         | 1         | 0         |
| 3.3         | Разделы программы, уровни сложности                                                            | 2         | 1         | 1         |
| 3.4         | Знакомство с RCX                                                                               | 2         | 1         | 1         |
| 3.5         | Передача программы. Запуск программы.                                                          | 2         | 1         | 1         |
| 3.6         | Команды визуального языка программирования Lab View.                                           | 10        | 3         | 7         |
| 3.7         | Работа с пиктограммами, соединение команд.                                                     | 4         | 1         | 3         |
| 3.8         | Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. | 4         | 2         | 2         |
| 3.9         | Отработка составления простейших программ по шаблону                                           | 4         | 2         | 2         |
| 3.10        | Разработка линейных программ                                                                   | 4         | 2         | 2         |
| 3.11        | Разработка программ содержащих условия                                                         | 6         | 2         | 4         |
| 3.12        | Разработка циклических программ                                                                | 6         | 2         | 4         |

|                       |                                                                |            |           |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|
| <b>IV.</b>            | <b>Проектная деятельность в группах</b>                        | <b>42</b>  | <b>12</b> | <b>30</b> |
| 4.1                   | Выбор темы проекта                                             | 2          | 2         | 0         |
| 4.2                   | Работа над проектом                                            | 40         | 10        | 30        |
| <b>V.</b>             | <b>Повторение</b>                                              | <b>5</b>   | <b>2</b>  | <b>3</b>  |
| 5.1                   | Повторение основных алгоритмических конструкций                | 5          | 2         | 3         |
| <b>ИТОГО:</b>         |                                                                | <b>144</b> | <b>52</b> | <b>92</b> |
| <b>2 год обучения</b> |                                                                |            |           |           |
| <b>I.</b>             | <b>Введение</b>                                                | <b>3</b>   | <b>3</b>  | <b>0</b>  |
| 1.1.                  | Правила техники безопасности                                   | 1          | 1         | 0         |
| 1.2.                  | Роботы в современном мире                                      | 1          | 1         | 0         |
| <b>II.</b>            | <b>Конструирование</b>                                         | <b>26</b>  | <b>7</b>  | <b>19</b> |
| 2.1.                  | Конструирование роботов с использованием датчика нажатия       | 4          | 1         | 3         |
| 2.2.                  | Конструирование роботов с использованием цветового сенсора     | 6          | 2         | 4         |
| 2.3                   | Конструирование роботов с использованием датчика расстояния    | 6          | 2         | 4         |
| 2.4                   | Конструирование роботов с использованием гироскоп-акселерометр | 6          | 2         | 4         |
| 2.5                   | Конструирование моделей на основе нескольких моторов.          | 4          | 0         | 4         |
| <b>III.</b>           | <b>Программирование</b>                                        | <b>50</b>  | <b>11</b> | <b>39</b> |
| 3.1                   | Программирование датчика нажатия                               | 2          | 0         | 2         |
| 3.2                   | Программирование цветового сенсора                             | 2          | 0         | 2         |
| 3.3                   | Программирование датчика расстояния                            | 2          | 0         | 2         |
| 3.4                   | Программирование датчика гироскоп-акселерометр                 | 2          | 0         | 2         |
| 3.5                   | Составление программ на основе составных условий               | 10         | 2         | 8         |

|               |                                                       |            |           |            |
|---------------|-------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|
| 3.6           | Составление программ на основе циклических алгоритмов | 12         | 4         | 8          |
| 3.7           | Самостоятельное составление программ.                 | 20         | 5         | 15         |
| <b>IV.</b>    | <b>Проектная деятельность в группах</b>               | <b>52</b>  | <b>12</b> | <b>40</b>  |
| 4.1           | Выбор темы проекта                                    | 2          | 2         | 0          |
| 4.2           | Работа над проектом                                   | 40         | 10        | 40         |
| <b>V.</b>     | <b>Повторение</b>                                     | <b>4</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>   |
| 5.1           | Повторение основных алгоритмических конструкций       | 4          | 2         | 2          |
| <b>VI.</b>    | <b>Защита проектов.</b>                               | <b>10</b>  | <b>0</b>  | <b>10</b>  |
| 6.1           | Презентациями защита учебных проектов                 | 8          | 0         | 8          |
| 6.2           | Проведение мастер-классов                             | 2          | 0         | 2          |
| <b>ИТОГО:</b> |                                                       | <b>144</b> | <b>35</b> | <b>109</b> |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### **Первый год обучения**

##### **Введение (3 ч.)**

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Значение роботов и роботизированных устройств в современной науке и технике.

##### **Конструирование (48 ч.)**

Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора.

Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- ✓ датчик касания;
- ✓ датчик освещенности.

Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

##### **Программирование (46 ч.)**

История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования

Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закичивание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: «жди нажато», «жди отжато», «количество нажатий»).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: «жди темнее», «жди светлее»).

### **Проектная деятельность в группах (42 ч.)**

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО-конструированием. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

### **Повторение (5 ч.)**

Повторение изученного ранее материала

### **Второй год обучения**

#### **Введение (2 ч.)**

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Обзор новинок в «мире» роботов.

#### **Конструирование (26 ч.)**

Конструирование роботов с использованием датчиков:

- ✓ датчик нажатия;
- ✓ цветовой сенсор;
- ✓ датчик расстояния;
- ✓ гироскоп-акселерометр.

Изучение датчиков и их параметров, влияния параметров на работу моделей. Конструирование моделей содержащих 2 и более датчиков. Конструирование моделей на основе нескольких моторов.

## **Программирование (50ч.)**

Самостоятельное составление программ для роботов с одномоторной конструкцией. Проектирование и программирование роботов сложной конструкции (несколько датчиков, 2 мотора и т.п.). Программирование датчиков:

- ✓ датчик нажатия;
- ✓ цветовой сенсор;
- ✓ датчик расстояния;
- ✓ гироскоп-акселерометр.

Использование в программе составных и сложных условий. Циклических алгоритмов.

## **Проектная деятельность в группах (52 ч.)**

Разработка собственных моделей роботов для различных «жизненных» ситуаций. Подготовка к робототехническим соревнованиям в категориях биатлон, робосумо. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

## **Повторение (4 ч.)**

Повторение изученного ранее материала.

## **Защита проектов (10 ч.)**

Презентациями защита учебных проектов, проведение мастер-классов.

# **4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

## **4.1. МЕТОДИЧЕСКОЕ:**

Для реализации программы используются следующие методические материалы:

- ✓ учебно-тематический план;
- ✓ методическая литература для педагогов дополнительного образования;
- ✓ ресурсы информационных сетей по методике проведения;
- ✓ оценочные таблицы для фиксирования результатов соревнований;
- ✓ схемы пошагового конструирования;
- ✓ опорные конспекты.

## **4.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ:**

1. Кабинет робототехники, оборудованный:
  - ✓ АРМ учителя (компьютер, проектор, МФУ)
  - ✓ Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением «LEGO EVE Programming» (5 шт.).
  - ✓ Поля для соревнований
2. Набор ресурсный (4 шт.)
3. Конструкторы «LEGO Mindsorms EVE» (10 шт.)
4. Набор «Возобновляемые источники энергии» (5 шт.)



### 4.3. МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ЗАНЯТИЯХ.

Основная форма проведения занятий – практикум.

Для поддержания интереса к занятиям по робототехнике используются разнообразные формы и методы проведения занятий.

✓ мини-лекции при проведении которых преподаватель сообщает основные теоретические сведения

✓ эвристические беседы, из которых дети узнают информацию об объектах моделирования, при помощи учителя делают самостоятельные выводы;

✓ работа по образцу, - обучающиеся выполняют задание в предложенной педагогом последовательности (по схеме), используя определенные умения и навыки;

✓ самостоятельное проектирование для закрепления теоретических знаний и осуществления собственных незабываемых открытий;

✓ коллективные работы, где дети могут работать группами, парами, все вместе.

При организации работы необходимо лишь направлять обучающегося, основные же конструкторские и алгоритмические решения ученик должен принимать сам. Стоит так же устраивать соревнования, что способствует повышению мотивации, через стремления быть лучшим, успешным, победителем.

### 5.МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

#### *1. Уровень развития умений и навыков.*

#### *– Навык подбора необходимых деталей (по назначению)*

Высокий (++): Может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать необходимые детали. Описать их назначение и особенности.

Достаточный (+): Может самостоятельно, но медленно, без ошибок выбрать необходимую деталь.

Средний (-): Может самостоятельно выбрать необходимую деталь, но очень медленно, присутствуют неточности.

Низкий (--): Не может без помощи педагога выбрать необходимую деталь

Нулевой (0): Полное отсутствие навыка

#### *– Умение проектировать по образцу*

Высокий (++): Может самостоятельно, быстро и без ошибок проектировать по образцу.

Достаточный (+): Может самостоятельно исправляя ошибки в среднем темпе проектировать по образцу.

Средний (-): Может проектировать по образцу в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога.

Низкий (--): Не видит ошибок при проектировании по образцу, может проектировать по образцу только под контролем педагога.

Нулевой (0): Полное отсутствие умения

– **Умение конструировать по пошаговой схеме**

Высокий (++): Может самостоятельно, быстро и без ошибок конструировать по пошаговой схеме.

Достаточный (+): Может самостоятельно исправляя ошибки в среднем темпе конструировать по пошаговой схеме.

Средний (-): Может конструировать по пошаговой схеме в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога.

Низкий (--): Не может понять последовательность действий при проектировании по пошаговой схеме, может конструировать по схеме только под контролем педагога.

Нулевой (0): Полное отсутствие умения.

– **Умение программировать**

– Высокий (++): Может самостоятельно, составлять программы, для роботов используя основные конструкции языка, и их сочетания. Владеет синтаксисом языка программирования, свободно ориентируется в визуальной среде языка.

– Достаточный (+): Может составлять программы, для роботов используя основные конструкции языка. Знает основы синтаксиса языка программирования, хорошо ориентируется в справочной литературе по данной теме

– Средний (-): Может программировать по образцу, исправляя ошибки под руководством педагога.

– Низкий (--): Не видит ошибок при программировании по образцу, может программировать только под контролем педагога.

– Нулевой (0): Полное отсутствие умения

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безбородова Т. В. Первые шаги в геометрии. - М.: Просвещение, 2009.
2. Варяхова Т. Примерные конспекты по конструированию с использованием конструктора ЛЕГО // Дошкольное воспитание. - 2009. - № 2. - С. 48-50.
3. Венгер, Л.А. Воспитание и обучение (дошкольный возраст): учеб. пособие / П. А. Венгер. - М.: Академия, 2009. -230 с.
4. Волкова С.И. Конструирование. – М.: Просвещение, 1989.
5. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдин С.Г. Уроки Лего-конструирования в школе. – М.: Бинум, 2011. – 120 с.
6. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 2001.

7. Кузьмина Т. Наш ЛЕГО ЛЕНД // Дошкольное воспитание. - 2006. - № 1. - С. 52-54.
8. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. Санкт-Петербург, "НАУКА", 2011 г.
9. Уроки лего-конструирования в школе. А.С. Злаказов и др., Москва, "БИНОМ", 2011 г.
10. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие. - М.: ИНТ, 1998. –150 с.
11. Лиштван З.В. Конструирование. - М.: Владос, 2011. – 217 с.
12. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, - 59 с.

#### **7. СПИСОК САЙТОВ**

1. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
2. <http://www.lego.com/education/>
3. <http://www.wroboto.org/>
4. <http://robosport.ru/>
5. <http://www.myrobot.ru>
6. <http://www.prorobot.ru>
7. <http://www.nxtprograms.com/index.html>
8. <http://nnxt.blogspot.r>

