

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра математики и методики обучения математике

**КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ В СИСТЕМЕ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы Математика



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой  
д.п.н., профессор Шкерина Л.В.

*Л.В. Шкерина*

Научный руководитель  
к.п.н, доцент Кейв М.А.

*М.А. Кейв*

Дата защиты

29.06.2020

Обучающийся  
Кузнецов А.Д.

*А.Д. Кузнецов*

Оценка

Красноярск 2020

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы методики обучения курсу по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов».....	6
1.1. Элементы математической логики в системе математической подготовки обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности. ....	6
1.2. Курсы по выбору в системе математической подготовки школьников	
Глава II Методическое обеспечение курса по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов» .....	18
2.1. Программа курса по выбору для обучающихся 9 класса инженерно- технологической направленности «Математическая логика для инженеров- технологов».....	18
2.2. Конспекты занятий курса по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов» .....	23
2.3. Педагогический эксперимент: основные этапы и результаты .....	54
Заключение .....	75
Список используемой литературы .....	76

## Введение

*Математику уже затем учить следует,  
что она ум в порядок приводит, она –  
школа мышления*

*(М.В.Ломоносов)*

В наше время успех человека часто зависит от его способности четко мыслить, логично и четко выражать свои мысли. В любой человеческой деятельности необходима способность правильно рассуждать. Именно поэтому развитие логического мышления является одной из главных задач школьного образования.

Инженерно-технологическое образование школьников очень востребованное новшество в решении стратегических задач развития Российской Федерации. Основными направлениями повышения качества и престижа инженерно-технологического образования в стратегическом документе являются: адаптация образовательных стандартов и внедрение новых технологий обучения для формирования навыков, необходимых для инновационной экономики, в частности, создание модели специализированных классов и внедрение их в практику обучения школьников; разработка и реализация мероприятий Национальной технологической инициативы, Всемирной инициативы CDIO, WorldSkills и др. В настоящее время в ряде школ Красноярского края реализуется модель специализированных классов с инженерно-технологической направленностью.

Поиск и разработка специальных методик математической подготовки обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности является одной из актуальных проблем школьного математического образования.

Тема выпускной квалификационной работы посвящена методике обучения элементам математической логики обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности.

**Гипотеза исследования:** если в систему математической подготовки обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности включить курс по выбору, освещающий некоторые разделы математической логики, то это будет способствовать их предпрофильной подготовке – формированию готовности к продолжению образования в области инженерии.

**Объект исследования:** дополнительная математическая подготовка обучающихся 9 класса.

**Предмет исследования:** методика обучения курсу по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов» обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности.

**Цель исследования:** методическая разработка курса по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов» в системе математической подготовки обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности.

**Задачи исследования:**

1) Обосновать целесообразность включения элементов математической логики в систему математической подготовки обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности.

2) Охарактеризовать основные требования к проектированию и реализации программы курса по выбору в системе математической подготовки школьников.

3) Разработать методическое обеспечение для курса по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов».

4) Провести педагогический эксперимент, проанализировать и описать его результаты.

**Методы исследования:**

1. Аналитический обзор научно-методической литературы
2. Сравнительный анализ представления информации по математической логике в программах и учебниках по математике различных авторов для специализированных классов инженерно-технологической направленности общеобразовательных школ (VII – IX кл.) с целью отбора содержания курса по выбору.
3. Составление программы курса по выбору.
4. Методическая разработка занятий.
5. Проведение апробации курса.

## **Глава 1. Теоретические основы методики обучения курсу по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов»**

### **1.1. Элементы математической логики в системе математической подготовки обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности**

Среди приоритетных профессиональных направлений будущего выделяют инженерно-техническое направление. Одним из условий профессиональной ориентации школьников в этом направлении является профильное инженерное обучение.

*Профильное обучение* - это средство дифференциации и индивидуализации обучения, позволяющее изменить структуру, содержание и организацию учебного процесса с более полным учетом интересов, предпочтений и способностей учащихся, создать условия для обучения старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями продолжить образование [Концепция профильного обучения, 2002].

*Профильное инженерное обучение* – система специализированных предпрофильных и профильных классов (инженерных групп), реализующих профиль инженерной направленности.

*Специализированный класс инженерной направленности* – официальная единица классно-урочной системы работы школы (возможно, инженерная группа) старшеклассников, выполняемых на основе психолого-педагогического отбора, в котором реализуются специальная учебная программа инженерной направленности. Учебная программа - это документ, разработанный совместно школьными преподавателями, специалистами университета и работодателями в области инженерных технологий [Школа будущих инженеров].

### *Основная идеология профильного инженерного образования*

- *Практико-ориентированность образования* – формирование предпрофессиональных навыков и компетенций в области решения инженерных задач (навыки исследовательской, проектно-конструкторской деятельности, личностные качества и метапредметные результаты освоения ООП).
- *Ценностно-смысловая составляющая учебной деятельности* – заинтересованность в получении начал инженерного образования; осознанный выбор направления и форм получения инженерного образования.
- *Социально-значимый характер образования* – знание в области инженерного развития; знание особенностей инженерной специальности; получение дополнительного инженерного образования во внеурочное время и вне школы.

Введение профильного инженерного обучения является актуальным и важным шагом в развитии Российской системы школьного образования.

- *Основная цель* профильного инженерного образования: подготовка и воспитание инженерной элиты – выпускников профильных классов инженерной направленности, владеющих основами 4К – компетенций – важнейших составляющих инженерного образования:
- **Креативность;**
- **Критическое мышление;**
- **Командное решение проектных задач;**
- **Коммуникация.**

*Основные задачи* профильного инженерного образования:

1. Развитие системы специализированных предпрофильных и профильных классов, ориентированных на реализацию профиля инженерной направленности.
2. Создание гибкой, практико-ориентированной модели профильного инженерного обучения школьников.

3. Преемственность между школами и образовательными организациями, реализующими образовательные программы высшего инженерно-технического образования.
4. Взаимодействие с организациями, реализующими образовательные программы высшего инженерно-технического образования, с научно-производственными объединениями, предприятиями области высоких технологий.
5. Привлечение обучающихся к научно-исследовательской, проектно-конструкторской деятельности.
6. Обновление содержания образования – включение в учебные программы образовательных модулей и элективных курсов, инженерной направленности.

Для организации такого сложного процесса как «профильное обучение в старшей школе» рекомендуется проводить 2 этапа:

1 этап. 9 класс — предпрофильная подготовка;

2 этап. 10 — 11 классы — профильное обучение.

Предпрофильная подготовка-это система педагогической, психолого-педагогической, информационно - организационной деятельности, способствующая самоопределению учащихся старших классов основной школы в зависимости от выбранной ими области обучения и широкого спектра последующей профессиональной деятельности.

В содержание предпрофильной подготовки обучающихся классов инженерной направленности, целесообразно включать элементы математической логики.

Согласно примерной основной образовательной программы основного общего образования (2015 г.), элементы математической логики являются «обязательным компонентом школьного математического образования, усиливающим его прикладное и практическое значение». В работах О.В. Алексеевой, М.А. Артамонова, В.Г. Болтянского, Б.Ф. Высокого, М.Е. Драбкиной, В.Г. Ежковой, В.И. Игошина, Л.А. Калужнина, А.Н. Капиносова, Т.А. Кондрашенковой, И.Л. Никольской, Ф.Ф. Притуло,



А.А. Столяра, А.И. Фетисова и др. рассматриваются вопросы формирования логических знаний и умений учеников на уроках математики и математических элективных дисциплин:

Педагоги определяют следующие возможные пути решения проблемы формирования логической грамотности у школьников:

1. Введение логики в курс средней школы как отдельного учебного предмета (А.Д. Гетманова, К.Я. Хабибулли).

2. Включение элементов логики в содержание базовых школьных предметов, в частности математики (О.В. Алексеева, В.Г. Ежкова, Т.А. Кондрашенкова).

3. Изучение элементов логики на факультативных курсах по математике (И.Л. Никольская, А.А. Столяр) [11].

В настоящее время элементы логики начинают постепенно вводиться в содержание курса математики и информатики общеобразовательной школы.

В примерной программе по математике, одобренной решением Федерального учебного – методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15), введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучение и встраивается в различные темы курсов математики, информатики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств [26].

Согласно требованиям ФГОС ООО, в результате изучения предметной области «Математика и информатика», обучающиеся:

- развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях;
- овладевают математическими рассуждениями;
- учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты;
- овладевают умениями решения учебных задач;
- развивают математическую интуицию [29].

Знание основ символического языка математической логики необходимо будущим инженерам.

Используя квалификационный справочник должностных инструкций, мы представляем основные обязанности общей специализации квалификации инженер [10].

- с использованием средств вычислительной техники, коммуникаций и связи, выполняет работы в области научно-технической деятельности по проектированию, строительству, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологическому обеспечению, техническому контролю и т. п.;

- разрабатывает методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ;

- проводит технико-экономический анализ, всесторонне обосновывает принятые и реализованные решения, стремится к возможности сокращения сроков выполнения работ (услуг), помогает подготовить процесс их реализации, предоставляет необходимые технические данные, документацию, материалы, оборудование и т. п.;

- участвует в работах по исследованию, разработке проектов и программ предприятия (подразделений предприятия), в проведении мероприятий, связанных с испытаниями и вводом в эксплуатацию оборудования, а также работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, пересмотр технической документации.;

- изучает и анализирует информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщает и систематизирует необходимые расчеты с использованием современных электронных вычислительных технологий;

- Подготавливает графики работ, заказов, требований, инструкций, пояснительных записок, карт, схем, иной технической документации, а также утвержденных форм и установленных отчетов в определенные сроки;

- оказывает методическую и практическую помощь при реализации проектов и программ, программ и соглашений;

- осуществляет экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования;

- Способствовать развитию творческой инициативы, рационализации, изобретению, внедрению отечественных и зарубежных научно-технических достижений, использованию лучших практик и обеспечению эффективного функционирования предприятия.

Изучив обязанности инженера, мы пришли к выводу, что для осуществления инженерной деятельности необходимо иметь определенную базу знаний, в том числе математические знания, в частности, в области математической логики.

В наше время развития науки и техники, покорения космоса мы видим, что любой специалист, имеющий квалификацию инженера (сфера деятельности разнообразна), должен знать математику, ее направления, законы, теоремы, аксиомы, т. е., все разнообразные инструменты для решения задач своей профессии. Есть старая народная поговорка: «Если математику не знал, не инженером, а монтером стал» [27].

Все инженерные изыскания и результаты работ имеют под собой в основе точную науку – математику.

Математика необходима инженеру, как база данных на которой специалист строит свою деятельность, результатом которой являются плодотворные шаги научно-технического развития в жизнеобеспечении людей, функционирования механизмов и материалов вокруг нас.

В содержание предпрофильной подготовки обучающихся классов инженерной направленности, целесообразно включать элементы математической логики, такие как:

- Из истории математической логики – или как появился универсальный язык математики?
- Высказывания и их истинностные значения.
- Логические операции и формулы алгебры высказываний.
- Логическое следствие или как верно рассуждать?
- Релейно-контактные схемы.
- Как появился ПРОЛОГ или как создать робота? и другие.

Таким образом, включение элементов математической логики в содержание математической подготовки обучающихся 9 класса, способствует их предпрофильной подготовки инженерной направленности.

## **Курсы по выбору в системе математической подготовки школьников**

Одним из условий эффективного профильного инженерного образования школьников является *возможность выбора элективных курсов*, инженерной направленности, таких как, например: «Компьютерное черчение», «3D – моделирование», «Основы нанотехнологии», «Элементы математической логики или как появился ПРОЛОГ», «Физика с инженерно-технологическими приложениями», «Теория решения изобретательских задач», «Системы компьютерной математики для будущего инженера», «Приложения теории графов», «Программирование в среде SCRATCH», «Альтернативная электроэнергетика» и другие.

*Элективные учебные предметы* – обязательные учебные предметы по выбору учащихся из компонента образовательного учреждения. Выполняют три основных функции:

1) «надстройки» профильного учебного предмета, когда этот дополнительный предмет профессионального образования становится полностью углубленным, и он изучается учебным заведением классом, становится традиционным общеобразовательным учреждением, осуществляющим углубленное изучение отдельных предметов;

2) развивают содержание одного из основных учебных предметов, позволяющего поддержать изучение соответствующих учебных предметов на профильном уровне или получить дополнительную подготовку для сдачи единого государственного экзамена по выбранным предметам;

3) способствуют удовлетворению познавательных интересов во всех сферах человеческой деятельности.

Познавательные интересы старшеклассников могут выходить за рамки традиционных школьных предметов. Если в школе есть все условия (кадровые ресурсы, техническое оснащение и т.д.). Для расширения и углубления знаний учащихся в области их образования могут быть открыты школьные элективные курсы, такие как "Основы креативного мышления", "мир проектов: основы проектной деятельности", "Инженерия для

любопытных " и другие. Эти курсы уже по своей сути несут «надпредметный» характер.

Набор базовых, профильных предметов и элективных курсов формирует индивидуальную образовательную траекторию каждого школьника. Таким образом, старшеклассник имеет право ограничить изучение предметов, которые ему не интересны на минимальном базовом уровне. И, наоборот, для изучения предметов, связанных с ним его будущими жизненными планами и последующими направлениями профессионального образования, он выберет профильный уровень.

Таблица 1. Примерный учебный план для инженерного профиля подготовки обучающихся 10-11 кл.

Учебные предметы	Количество часов в неделю
<b>І. Федеральный компонент</b>	
<i>Базовые учебные предметы</i>	<i>16</i>
Русский язык	1
Литература	2
Иностранный язык	3
История	2
Естествознание	3
Обществознание	2
Физическая культура	3
<i>Профильные учебные предметы</i>	<i>14</i>
Математика	6
Информатика и ИКТ	3
Физика	5
<b>ІІ. Региональный компонент</b>	
По усмотрению субъекта РФ	2
<b>ІІІ. Компонент образовательной организации</b>	
Элективные курсы, учебные практики, проекты, исследовательская деятельность	4
Всего	36

В практике профильного обучения можно выделить следующие типы элективных курсов [17].

- предметно-ориентированные, направленные на формирование у учащихся предметных компетенций;
- межпредметные курсы, направленные на развитие у учащихся основ метапредметных компетенций;

- внепредметные элективные курсы, способствующие развитию у учащихся специфических личностных качеств и удовлетворению их познавательных интересов в различных областях деятельности человека.

Как правило, элективные курсы – это авторские курсы, созданные самой школой, отдельными преподавателями, в том числе с использованием инновационных педагогических технологий обучения. Элективные курсы должны быть рассмотрены и лицензированы, и поэтому должны соответствовать определенным требованиям.

Программа элективного курса или курса по выбору, должна [Об элективных курсах, 2003]:

- соответствовать концептуальным положениям профильного обучения и требованиям ФГОС общего образования;
- иметь практическую направленность;
- обладать логикой построения и подачи учебного материала;
- быть хорошо структурированной и связной по содержанию;
- быть реалистичной по времени и затраченным ресурсам;
- предполагать активные методы обучения, дающие учащимся осознанно и объективно сделать выбор для продолжения образования;
- иметь определенную степень новизны;
- обладать некоторой степенью обобщенности содержания, что позволяет развивать общеучебные и предметные умения и навыки.

В соответствии с требованиями ФГОС среднего (полного) общего образования, программы отдельных учебных предметов, курсов должны содержать [30]:

- 1) пояснительную записку, в которой конкретизируются общие цели среднего (полного) общего образования с учётом специфики учебного предмета;
- 2) общую характеристику учебного предмета, курса;
- 3) описание места учебного предмета, курса в учебном плане;
- 4) личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета, курса;
- 5) содержание учебного предмета, курса;
- 6) планируемые результаты изучения учебного предмета, курса;

7) тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся;

8) описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса [30].

При разработке программы элективного курса или курса по выбору, курсов автор-разработчик должен сначала ответить на следующие группы вопросов:

1. Какова функциональная цель этого курса? Для чего предназначен этот курс? Как это будет полезно и интересно для учащихся?

2. На каком содержательном материале и с помощью каких форм работы можно наиболее полно реализовать задачи предпрофессионального или профильного обучения? (Чтобы помочь ученику ориентироваться в выборе профиля, заполнить пробелы в его предыдущем обучении, показать типичные действия для этого профиля, чтобы дать ученику возможность выразить себя и добиться успеха).

3. В чем качественная разница между содержанием курса и базовой или профессиональной дисциплиной?

4. Какие учебные и вспомогательные материалы предлагаются на этом курсе? (Библиотечный фонд, антологии, коллекции, учебные материалы и др.).

5. Какие виды деятельности учащихся могут и уместны для этого курса? Какова доля самостоятельности учащихся в изучении этого курса, в чем он может проявить инициативу и самореализацию? Какие методы обучения лучше всего подходят для реализации курса? (Например: учебные практики, проектная деятельность, исследовательская деятельность, творческие работы, интерактивные технологии, модульная технология, информационные технологии и др.).

6. Как и каким образом документировать динамику учебных достижений и интерес к курсу и профилю? Какие критерии и инструменты оценки позволят оценить успехи ученика в исследовании этого курса? (анкетирование на первом и последнем занятии; собеседование в процессе работы после выполнения каждого вида обязательных работ; мониторинг

активности в классе; анализ работ учащихся; тестирование; рейтинговая оценка; портфолио и др.).

1. Как учащийся заканчивает курс, какова форма отчета? (итоговая контрольная работа; презентация проекта; доклад; научно-исследовательская работа; реферат; эссе и др.).

Ответив на эти вопросы, учитель фактически подготовит пояснительную записку к написанию программы.

Примерная структура программы включает в себя несколько компонентов:

1. Титульный лист.
2. Пояснительная записка (аннотация).
3. Учебно-тематический план.
4. Содержание курса по темам.
5. Учебно-методическое обеспечение.

Эти компоненты играют важную роль в проектировании элективных курсов.

Пояснительная записка включает в себя: информацию об актуальности курса—роль, место и значение курса в профильной системе образования; определение элективного курса; продолжительность и количество часов в неделю; формулировку целей и задач курса в зависимости от типа курса и его функций; информацию о методах и формах организации элективного курса (виды деятельности, предоставляемая учащимся); критерии оценки успеха учащихся в изучении этого курса; возможную социальную выборку и ожидаемые результаты.

*Учебно-тематическое планирование*, как правило, оформляется в виде таблицы с указанием наименований основных модулей, тем и разделов, теоретических и практических часов, ожидаемых образовательных результатов, предполагаемой активности учащихся и возможными формами контроля.

В содержании элективного или факультативного курса необходимо указать основные учебные единицы образовательной информации, способы и методы, а также виды заданий, которые будут доступны участникам курса. При разработке курса следует учитывать, что содержание курса должно:



познакомить учащихся с тем, как они работают; включать исходный материал, а не повторять содержание предметов, необходимых для изучения; помогать учащимся оценивать их потенциал с образовательной точки зрения; ранее недоступный для изучения материал должен стать открытым для обсуждения; модульное построение содержания, поскольку возможны переходы учащихся с курса на курс.

Учебно-методическое обеспечение курса представляет собой совокупность учебно-методических ресурсов, которые могут быть полезны как учащимся, изучающим курс, так и преподавателям, реализующим его. Он может включать:

методические рекомендации (список ссылок и рекомендаций для учащихся, список ссылок и рекомендаций для учителей, глоссарий и другая полезная информация);

учебные ресурсы (учебники, справочники, энциклопедии, электронные образовательные ресурсы: электронные учебники, веб-сайты, электронные публикации, интернет - ресурсы и др.);

фонд оценочных средств (диагностические карты, рейтинговые карты, модели портфолио, тесты, контрольные вопросы, темы проектов и задач и др.).

В приложении к программе могут содержаться материалы дополнительного учебно-методического обеспечения: тексты лекций, семинаров, информационные материалы для самостоятельной работы учащихся; каталог заданий для самостоятельной работы и методические рекомендации по ее реализации; индивидуальные и дифференцированные задания, в том числе задания в форме тестирования; программы учебных практик и методические рекомендации по реализации; темы научно-исследовательских работ и проектов; программы проектной и научно-исследовательской деятельности, методические рекомендации по ее организации; образцы проектных и научно-исследовательских работ и др.

## **Глава II. Методическое обеспечение курса по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов»**

### **2.1. Программа курса по выбору для обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности «Математическая логика для инженеров-технологов»**

#### *Пояснительная записка*

Каждый день мы сталкиваемся со многими задачами, которые требуют от нас логического мышления. Логика, как способность мыслить и рассуждать, нам нужна во многих жизненных ситуациях, начиная от решения проблем в классе, заканчивая спорами с кем-то и покупкой в магазине.

Но, несмотря на высокую потребность в этом навыке, мы часто делаем логические ошибки, не зная об этом. Ведь многие считают, что без использования законов и специальных приемов "формальной логики" можно правильно мыслить на основе жизненного опыта и так называемого здравого смысла.

Изучая курс "математическая логика для инженеров - технологов", учащиеся познакомятся с классификацией логических задач, изучат различные способы их решения, познакомятся с историей математической логики как науки и узнают о математической логике. Этот курс также расширяет горизонты, повышает эрудицию и развивает логику и абстрактное мышление.

Курс по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов», предназначен для обучающихся 9 классов, рассчитан на одну учебную четверть – 8 недель, по 2 часа в неделю. Предлагаемый курс является предметно-ориентированным.

Цель курса: формирование у обучающихся 9 классов инженерно-технологической направленности основ математической компетентности в области «Математическая логика».

Для достижения поставленной цели нужно решить следующие задачи:

- познакомить учащихся с историей возникновения и развития математической логики;
- формировать у обучающихся представление о том, что изучает математическая логика;
- рассмотреть основные понятия из раздела математической логики «Алгебра высказываний»;
- познакомить обучающихся с языком математической логики и методами его применения при решении различных логических задач;
- развивать у обучающихся навыки и опыт решения логических задач;
- формировать у обучающихся ценностное отношение к математическим знаниям, в частности, к математической логике.

*Ожидаемые результаты:*

После изучения курса обучающиеся должны:

*Знать:* основную идею возникновения математической логики; основные понятия математической логики из раздела «Алгебра высказываний» (высказывание, истинностные значения высказываний, логические операции, формулы алгебры высказываний, различные методы решения логических задач (метод таблиц, с помощью языка математической логики и др.).

*Уметь:* распознавать, какого типа логическая задача, и каким способом она может быть решена; убедительно доказывать истинность верных суждений и опровергать ложные умозаключения; определять необходимое и достаточное условие в теореме; составлять различные виды теорем.

*Владеть:* различными способами решения логических задач; навыками решения логических задач; навыками перевода предложений с обычного языка, на язык математической логики; навыками проведения логических выводов, анализа рассуждений и доказательств теорем.

*Понимать:* важность изучения математической логики и математики в целом и для решения прикладных задач.

#### *Учебно-тематическое планирование курса*

<i>№</i>	<i>Тема раздела</i>	<i>Форма проведения занятия</i>	<i>Кол-во часов</i>
<i>1</i>	<i>История возникновения</i>	<i>Лекция и практика</i>	<i>1</i>

	<i>алгебры логики</i>		
2	<i>Логические выражения</i>	Лекция и практика	2
3	<i>Построение таблиц истинности для сложных выражений</i>	Лекция и практика	3
4	<i>Логические функции</i>	Лекция и практика	3
5	<i>Логические законы и правила</i>	Лекция и практика	4
6	<i>Релейно-контактные схемы.</i>	Лекция и практика	3
ИТОГО			16

### *Содержание курса*

#### *Тема 1. «История возникновения алгебры логики».*

Определение логики, идея создания универсального языка (Лейбниц, Буль и др.), предмет математической логики. 16

#### *Тема 2. «Логические выражения»*

Высказывание, истинностные значения высказываний, высказывания простые и составные, логические операции, перевод предложений с обычного языка на язык символов математической логики и обратно.

#### *Тема 3. «Построение таблиц истинности для сложных выражений»*

Определение формулы, значение формул, виды формул, таблица истинностных значений для формулы.

#### *Тема 4. «Логические функции»*

Логическая переменная, логическая функция, логическое сложение, логическое умножение, логическое отрицание, логическое следование, логическое равенство.

#### *Тема 5. «Логические законы и правила.»*

Закон непротиворечия, закон тождества, закон исключаящего третьего, закон двойного отрицания, закон Моргана, закон поглощения, правило ассоциативности, правило дистрибутивности, правило идемпотентности, правило коммутативности.

#### *Тема 6. «Релейно-контактные схемы»*

Представление произвольной функции алгебры логики посредством параллельно-последовательной релейной контактной схемы, задачи на

анализ и синтез релейно-контактных схем, упрощение релейно-контактных схем.

*Список рекомендуемой литературы для учителей и учащихся:*

1. Бизам Д. Игра и логика. 85 логических задач: книга [Текст] / Д. Бизам, Я. Герцег.- Перевод с венгерского Ю.А. Данилова. – М.: Мир, 1975.- 358 с.
2. Брадис В.М. Ошибки в математических суждениях: книга [Текст] / В.М. Брадис, В.Л. Минковский, А.К. Харчева. – 2-е изд., перераб. – М.: Учпедгиз, 1959. – 178 с.
3. Богомолова О. Б. Логические задачи / О. Б. Богомолова. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 277 с. : ил.
4. Галеева Р. А. Тренируем мышление. Задачи на сообразительность / Р. А. Галеева, Г. С. Курбанов, И. В. Мельченко – Изд. 2 – е – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 272 с.: ил. – (Большая перемена).
5. Гарднер М. А ну-ка, догадайся: книга [Текст] / М. Гарднер. – Пер. с англ. Ю.А. Данилова. – М.: Мир, 1984. – 213 с.
6. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / В.И. Игошин. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 304 с.
7. Калужнин Л.А. Элементы теории множеств и математической логики в школьном курсе математики: пособие для учителей [Текст] / Л.А. Калужнин. – М.: Просвещение, 1978. – 88 с.
8. Лихтарников Л.М. Задачи мудрецов: книга для учащихся [Текст] / Л.М. Лихтарников. – М.: Просвещение: АО «Учеб. лит.», 1996. – 112 с.
9. Лихтарников Л.М. Математическая логика: курс лекций, задачник практикум и решения [Текст] / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. – СПб.: Издательство Лань, 1999. – 288 с.
10. Мадера А.Г. Математические софизмы: Правдоподобные рассуждения, приводящие к ошибочным утверждениям: кН. Для учащихся 7 – 11 кл. [Текст] / А.Г. Мадера, Д.А. Мадера. – М.: Просвещение, 2003. – 112 с.

- 11.Никольская И. Л. Математическая логика: учебник [Текст] / И.Л. Никольская. – М.: Высш. школа, 1981. – 127 с.
- 12.Юшипицина Е.Н. Математическая логика. Часть 1. Алгебра высказываний: практикум [Текст] / Е.П. Юшипицина. – Красноярск: РИО ГОУ ВПО КГПУ им В.П. Астафьева, 2004. – 84 с.

## 2.2. Конспекты занятий курса по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов»

### Конспект занятия 1 по теме: «Алгебра логики»

**Тема урока:** Алгебра логики

**Тип урока:** Урок изучения нового материала.

**Цели: Предметные:** Познакомить обучающихся с историей возникновения языка математической логики и терминологией формальной логики. Сформировать представление о простейших логических операциях.

**Личностные:** формировать интерес к изучению темы и желание применить приобретённые знания и умения.

**Метапредметные:** формировать навыки логического мышления.

**Планируемые результаты:** Познакомятся с терминологией, научатся определять истинные и ложные высказывания.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учащихся.  «Считай несчастным тот день и тот час, в котором ты не усвоил ничего нового и ничего не прибавил к своему образованию»  Ян Амос Коменский	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.  <b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности  <b>Личностные:</b> мотивация учения
2	Мотивация к учебной деятельности	Ф	-В обычной повседневной жизни наше мышление, наш ум подчиняются определенным правилам жизни, все наши действия-это реакция на что-то или кого-то, а сама реакция определяется выводом из сложившейся ситуации, логическое	Слушают учителя	<b>Регулятивные:</b> умение слушать друг друга, уточнять и дополнять

	ти		<p>мышление присуще любой жизни.</p> <p>Первое желание человека: жажда пищи, воды и укрытия ограничено примитивной логикой: необходимость жить и выживать в любых условиях. Ведь инстинкт-это тоже логика. Логика как одна из движущих сил развития человека. Но интересно, что если рассматривать понятие логики с обывательской точки зрения, то она может вписаться в действия любого человека, каким бы странным оно нам не показалось,ведь логика одного человека хоть как-то отличается от логики другого.</p> <p>Поэтому мы часто не понимаем поведения других людей,и они нам кажутся нелогичными. Человек, совершивший странный с нашей точки зрения поступок может попытаться убедить нас, он начнет приводить нам аргументы, которые ему подсказывает его логика, но мы, скорее всего, все равно его не поймем. Это как если бы мы начали объяснять вкус рыбы людям, которые никогда не пробовали ее.</p> <p>Современная логика основана на учениях, созданных древнегреческими мыслителями,хотя первые учения о формах и способах мышления возникли в Древнем Китае и Индии. Основателем формальной логики как науки системного мышления и ее законов был Аристотель. Впервые он отделил форму логического мышления от ее содержания. Аристотель полагался на Демокрита, Платона и других древнегреческих философов, но ни один из них не создал науку о мыслительной деятельности человека.</p>		
3	Актуализация знаний	Ф	<p>Попробуйте выяснить, какой из выводов, указанных ниже, верный:</p> <p>А) Здесь три ложных вывода.</p> <p>Б) Здесь один ложный вывод.</p> <p>В) Здесь два ложных вывода.</p>	Устно решают задачу	<b>Коммуникативные:</b> уметь совместно договариваться о правилах поведения и общения, следовать им; оформлять свои мысли в



			<p>Г) Здесь пять ложных выводов.  Д) Здесь четыре ложных вывода.  Правильный вариант: Д - здесь четыре ложных вывода. В связи с тем, что один является верным, а остальные не верные.</p>		<p>устной форме.  <b>Познавательные:</b> навык устных вычислений.</p>
4	Изучение нового материала	Ф	<p>Сам термин "логика" происходит от древнегреческого языка «logos», означающего "слово, мысль, понятие, рассуждение, закон".  Логика-это наука о законах и форме мышления. Это учение о способах рассуждения и доказательства.  Мышление делится на три формы:  Понятие-определение основных характеристик предмета или класса предметов, позволяющих отличить их от других предметов.  Высказывание-это утверждение вашего понимания окружающего мира.  Умозаключение-позволяет получить новое суждение (знание или заключение) из одного или нескольких утверждений.  Высказывание может быть истинным или ложным. Например, высказывание "буква" а "-" гласная "следует считать истинным утверждением; утверждение: "<math>2 * 2=5</math>" - ложным. Но не каждое предложение является логическим высказыванием.  Фраза"перечислить компьютерное оборудование" не является высказыванием, потому что невозможно сказать, истинно это или нет.  Упражнения (устные).  Какое предложение является высказыванием? Определить его истинность. (За каждый правильный ответ-1 балл)  1) Сколько людей в группе?  2) сумма внутренних углов треугольника равна <math>180^\circ</math>.  3) число 3 четное.  4) Разделите яблочные фрукты пополам.  5)это может быть холодно снаружи.  6) дети любят играть.  7) монитор-устройство ввода информации.</p>	<p>Рассуждают и делают выводы.</p> <p>Выполняют упражнение и сверяют с образцом.</p>	<p><b>Познавательные:</b> умение логически выстраивать цепочку рассуждений, подводящих к правильному решению задачи, доказывать полученные выводы.</p>

			<p>8) Темная ночь.  9) Кто идет?  10) студенты учатся.  Ответы: 2, 3, 6, 7, 9, 10.</p> <p>2. Алгебра логики. Логические выражения.  Немецкий ученый Готфрид Вильгельм Лейбниц (1666) был первым, кто попытался преобразовать законы мысли (формальную логику) из царства слов, заполненного неопределенностью, в царство математики.  Более ста лет спустя, в 1816 году, после смерти Лейбница, английский математик Джордж Бул принял идею Лейбница о создании логического универсального языка, который соответствовал строгим законам математики. Бул изобрел своеобразную логику и систему правил, применимых к различным объектам, от цифр и букв, до предложений. Теперь она называется его именем: алгебра Буля, или Булева алгебра.  Алгебра-это наука, подобная общим операциям сложения и умножения, которые выполняются не только на числах, но и на других математических объектах, включая утверждения. Такая алгебра называется алгеброй логики.  Алгебра в логике имеет свои собственные компоненты:  1) логические переменные;  2) логическая функция;  3) операция.  Логическая переменная-это простое утверждение, содержащее только одну идею. Его символические имена-латинские буквы (например, А, В, Х, Y и т. д.).). Значения логических переменных могут быть только константами TRUE и FALSE (1 и 0).  Мы узнаем о других компонентах в следующих уроках.</p>		
5	Первичное закрепление нового материала	Ф/И	<p>Теперь давайте поиграем. Выражу некоторые мысли, если вы мне верите, то берите ручку, а если нет, то тетрадь.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Все крокодилы летают.</li> <li>- Компьютерные человеческие помощники.</li> </ul>	Выполняют задание устно	<b>Познавательные:</b> использовать знаково-символические средства, в том числе таблицы, для

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 делится на 3 без остатка.</li> <li>- Телефон-это средство коммуникации.</li> <li>- Наша школа в лестовке .</li> <li>- Это не математический класс.</li> <li>- Наша школа имеет три этажа.</li> <li>- Вы учащиеся 9-го и 4-го классов.</li> <li>- Школа № 9 расположена на улице Матросова.</li> <li>- Февраль-Зима.</li> <li>- 246-двузначное число.</li> </ul> <p>Выберите предложение которые являются высказыванием:          У слона есть хобот.          Пейте томатный сок!          Париж-столица Франции.          Все птицы улетаю на юг.          Маршируют курсанты военно-морского училища.          Вставьте такие слова, как "все" и "не все", чтобы эти высказывания стали истинными.          ..... Дети-школьники.          ..... Оборудование-компьютеры.          ..... Программное обеспечение-игры.          ..... Цифры очень просты.</p>		<p>решения задач.</p> <p><b>Коммуникативные:</b>          умение работать в группе,          оказывать помощь соседу в          устранении допущенных          ошибок.</p>
6	Повторение	И	Выполните тест, данный на экране проектора. После выполнения теста поменяйтесь тетрадями и сверьтесь с ответами.	Самостоятельно выполняют задание	<b>Познавательные:</b> уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного) с помощью учителя
7	Рефлексия	Ф	<p>Подведем итоги нашей совместной работы – продолжите мое предложение.</p> <p>Сегодня я узнал ...</p> <p>На уроке мне пригодились знания...</p> <p>Для меня было сложно...</p> <p>Сегодня я научился....</p>	<p>Отвечают на вопросы.</p> <p>Рассказывают, что узнали, что получилось.</p>	<b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.
8	Информация		Изучить материал.	Записывают	

ия о домашнем задании		Выполнить творческое задание. Составить кроссворд по данной теме.	домашнее задание	
-----------------------	--	---	------------------	--

### Конспект занятия 2 по теме: «Логические выражения»

**Тема урока:** Логические выражения.

**Тип урока:** Урок изучения нового материала.

**Цели: Предметные:** формировать представления о разделе математики — алгебре логики, высказывании как ее объекте, об операциях над высказываниями.

**Личностные:** понимать роль фундаментальных знаний как основы современных информационных технологий.

**Метапредметные:** развивать навыки анализа логической структуры высказываний; понимать связи между логическими операциями и логическими связками.

**Планируемые результаты:** ознакомление обучающихся с основными логическими операциями: инверсией, дизъюнкцией, конъюнкцией, импликацией и эквивалентностью

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учащихся. Проверка домашнего задания.	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<p><b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.</p> <p><b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности</p>

					<b>Личностные:</b> мотивация учения						
2	Актуализация знаний	И	<p>– вспомните, что такое алгебра логики?</p> <p>– Что такое высказывание?</p> <p>Приём</p> <p>«Верные и неверные утверждения» (на партах бланки для ответов)</p> <p>– Перед вами бланки:</p> <table border="1" data-bbox="562 679 725 756"> <tr> <td>1.</td> <td>2.</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>- Прежде чем вы сформируете:</p> <p>- Я прочитаю утверждение. Вы должны поставить знак "+", если считаете, что утверждение верно, и "-" , если считаете, что утверждение неверно.</p> <p>1. Любое логическое выражение имеет значение true или false.</p> <p>2. Высказывание "Пушкин-не гениальный русский поэт" отрицает результат операции "Пушкин–талантливый русский поэт".</p> <p>3. Утверждение "4-простое число" верно. Утверждение "4 не является простым" является ложным.</p> <p>– Что у вас получилось? Аргументируйте свой ответ (ситуация с противоречивыми мнениями обучающихся).</p>	1.	2.	3.				Участвуют в работе по повторению, в беседе с учителем, отвечают на поставленные вопросы и заносят ответы в бланк	<b>Познавательные:</b> навык логических вычислений  <b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в устной и письменной форме, слушать и понимать речь других.
1.	2.	3.									

			- Давайте проверим правильность ваших комментариев.  - Определение тем урока исходя из предложенных высказываний.																	
4	Изучение нового материала	Ф	<p>Логические выражения могут быть простыми или сложными. Компьютерная логика-это преобразование, основанное на сложных логических выражениях. Начнем с простых логических выражений.</p> <p>Какие действия (операции) могут быть выполнены над высказываниями? Рассмотрим три основные логические операции: конъюнкцию, дизъюнкцию, инверсию; и две дополнительные: импликацию и эквивалентность.</p> <p>1) операция конъюнкция (логическое умножение).</p> <p>Определяет логическое соединение для определения логической связи двух высказываний с помощью союза «И». Эта операция, также называемая логическим умножением, обозначается символом &amp; или <math>\wedge</math>. Рассмотрим таблицу истинности, которая определяет результат этой логической операции на двух высказываниях, отмеченных буквами А и В.</p> <table border="1" data-bbox="855 896 1348 1225"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th><math>A \wedge B</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Результатом операции конъюнкция (логическое умножение) является то, что составной оператор получает значение "true" только в том случае, если оба исходных выражения истинны.</p> <p>Как показано в следующей таблице: если составной оператор представлен в</p>	A	B	$A \wedge B$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	Слушают, записывают новые определения в тетрадь	<p><b>Познавательны</b> <b>e:</b> выделение необходимой информации. Структурирование знаний. Анализ объектов. <b>Коммуникатив</b> <b>ные:</b> умение слушать и вступать в диалог.</p>
A	B	$A \wedge B$																		
0	0	0																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		

виде формулы (например,  $A \wedge B$ ), содержащей логические переменные и символы логических операций, вы получите логическое выражение, которое может вычислять значения.

Например, рассмотрим составное утверждение " $2 * 2=4$  и  $3 * 3 = 10$ ". Здесь  $A = "2 * 2=4"$ ,  $B = "3 * 3 = 10"$ . Первый простой оператор-true ( $A=1$ ), а второй- false( $B=0$ ). Используя эту таблицу, мы определяем, что логическая функция принимает значение "false" ( $F=0$ ), то есть этот составной оператор является ложным.

2) Операция дизъюнкция (логическое сложение).

Определяет логическое соединение двух высказываний с помощью союза ИЛИ. Эта операция также называется логическим сложением и представлена символом  $\vee$ . Рассмотрим таблицу истинности, которая определяет результат этой логической операции.

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

В результате операции дизъюнкция (логическое сложение) составной оператор получает значение "true" только в том случае, если хотя бы одно из исходных выражений истинно.

Например, пусть  $A = "10/2=4"$ ,  $B = "5 * 3 = 10"$ . Составное утверждение " $10/2=4$  или  $5 * 3 = 10$ " является ложным ( $F=0$ ). Пусть  $A = "8/2=4"$ ,  $B = "6/3=5"$ . Составное утверждение " $8/2=4$  или  $6/3=5$ " истинно ( $F=1$ ).

## 3) операция отрицания (инверсия).

Операция, выраженное словом НЕ, называется отрицанием или инверсией и обозначается знаком  $\neg$  или тире над высказыванием.

Пусть А= "дважды два-четыре" является истинным высказыванием, тогда утверждение, образованное логической операцией отрицания- "дважды два не четыре"-является ложным утверждением.

Истинность такого высказывания задается таблицей истинности функции логического отрицания.

A	$\neg A$
0	1
1	0

## 5) Операция импликация (логическое следование).

Это операция объединяет два простых логических выражения, первое из которых является условием, а второе - результатом этого условия. Это действие обозначается значком следование  $\rightarrow$  и выражается словами «если..., то...». Результат этой операции определяется по следующей таблице истинности.

A	B	$A \rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1



В операциях логического следования значение "false" получается только в том случае, если условие(A) истинно, а результат(B) ложно.

Например, пусть A= "этот четырехугольник является квадратом", A B= "может описать круг вокруг этого четырехугольника". Это значение приводит к составному высказыванию  $F=A \rightarrow B$ , которое понимается как: "если данный четырехугольник является квадратом, круг можно описать вокруг него". A=1, B=1, результат функции  $F = 1$ .

Возьмите утверждение "если число 9 делится на 3 без остатка, то число 10 делится на 3 без остатка". A= "Число 9 делится на 3 без остатка", B= "Число 10 делится на 3 без остатка". A=1, B = 0, результат функции  $F=0$ .

5) Операция эквивалентность (логическая равнозначность).

Определяет результат сравнения двух простых логических выражений A и B, выраженных знаком  $\leftrightarrow$ . Результатом этой операции является новое логическое выражение, которое истинно только в том случае, если оба исходных выражения имеют значение true или false. Определяется следующей таблицей истинности.

A	B	$A \leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Например; высказывание « $5 \cdot 3 = 15$ » равносильно высказыванию « $24 / 3 = 8$ ». Тогда A = 1, B = 1, результат функции  $F = 1$ . Или высказывание « $5 \cdot 5 = 25$ »

			<p>не равносильно высказыванию «<math>2 \cdot 2 = 5</math>», тогда <math>A = 1</math>, <math>B = 0</math>, результат <math>F = 0</math>.</p> <p>б) Операция (исключающие или).</p> <p>«<math>A \oplus B</math>» истинно тогда, когда истинно <math>A</math> или <math>B</math>, но не оба одновременно.</p> <p>Эту операцию также называют "сложение по модулю два".</p> <p>Обозначение: <math>F = A \oplus B</math>.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th><math>A \oplus B</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	$A \oplus B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0		
A	B	$A \oplus B$																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
5	Первичное закрепление нового материала	Ф/И	<p>Таблицы истинности, написанные на доске во время объяснения материала, должны быть сохранены для дальнейшей работы. Несколько учеников работают у доски, используя таблицы истинности. Остальные примеры пишем в тетради.</p> <p>тренировка.</p> <p>1) Есть два простых утверждения:</p> <p>Волк-травоядное животное."</p> <p>С - "корова-хищное животное".</p> <p>Составьте все возможные составные заявления и определите их истину.</p> <p>2) Дайте Два простых утверждения:</p>	Несколько учащихся работают у доски, используя таблицы истинности. Остальные записывают примеры в тетрадь.	<p><b>Познавательные</b>: доказывать, аргументировать свою точку зрения; уметь осуществлять анализ выполненных заданий.</p> <p><b>Коммуникативные</b>: уметь формулировать собственное мнение и</p>															

		<p>А - "число 17 четное".</p> <p>Б-"число 17-двузначное".</p> <p>Составьте все возможные составные заявления и определите их истину.</p> <p>3) приведите два утверждения.</p> <p>А-"два умножить на два равно четырем";"</p> <p>В - " два, умноженные на два, равны пяти."</p> <p>4) приведите два утверждения.</p> <p>А - "Париж-столица Франции".</p> <p>С - "Москва-столица России".</p> <p>5)для какого имени утверждение верно: (Первая буква имени-гласная→четвертая буква имени-согласная)?</p> <p>а) Елена б) Вадим</p> <p>В) Антон г) Федор</p> <p>б) составьте и запишите действительно сложное утверждение из простого, используя логические операции:</p> <p>Если X делится на 2, он четный.</p> <p>7) запишите логическое выражение, соответствующее следующему утверждению. Определите ее истину.</p> <p>Зоологические исследования ботаники изучают растения или животных.</p> <p>ответ:</p> <p>8) составьте и запишите действительно сложное утверждение из простого,</p>		<p>позицию.</p> <p><b>Регулятивные:</b> принимать и сохранять учебную цель и задачу. Обнаруживать отклонения от эталона. Осуществлять взаимоконтроль. Адекватно воспринимать оценку учителя</p>
--	--	---	--	---

			используя логическую арифметику: Если $X$ делится на 9, то $X$ делится на 3.		
6	Рефлексия	Ф	Подведем итоги нашей совместной работы – продолжите мое предложение.  Сегодня я узнал ...  На уроке мне пригодились знания...  Для меня было сложно...  Сегодня я научился....	Самостоятельно выполняют задание	<b>Познавательны</b> <b>е:</b> уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного) с помощью учителя <b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.
7	Информация о домашнем задании		Изучить материал.  Запишите следующие высказывания в виде логических выражений.  1. Число 17 нечетное и двузначное.  2. Неверно, что корова - хищное животное.  3. На уроке физики ученики проводят опыты или решают задачи.	Записывают домашнее задание	

**Конспект занятия 3 по теме «Построение таблиц истинности для сложных выражений»**

**Тема урока:** Построение таблиц истинности для сложных выражений

**Тип урока:** Урок совершенствования знаний, умений и навыков.

**Цели: Предметные:** - иметь представление о таблице истинности для логического выражения.

**Личностные:** понимать роль фундаментальных знаний как основы современных информационных технологий.

**Метапредметные:** владеть навыками формализации и анализа логической структуры высказываний.

**Планируемые результаты:** изучить принципы построения таблиц истинности для сложных выражений.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие, проверка подготовленности к уроку, организация внимания учащихся. Проверка домашнего задания.	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<p><b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.</p> <p><b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности</p> <p><b>Личностные:</b> мотивация учения</p>
2	Актуализация знаний	Ф	Учебные материалы. Запишите следующие высказывание в качестве логических выражений. 1. Число 17 нечетное и двузначное. 2. Корова-хищное животное, и это неверно. 3. На уроках физики ученые проводят эксперименты или решают задачи.	Отвечают на поставленные вопросы	<p><b>Коммуникативные:</b> Слушать Собеседника. Строить понятные для собеседника высказывания</p> <p><b>Познавательные:</b> Осуществлять актуализацию личного жизненного опыта. Выделять существенную информацию из текста ребуса. Выдвигать гипотезу и обосновывать ее.</p>
3	Изучение нового	Ф	Таблица истинности – это таблица, определяющая значение	Слушают, записывают	<b>Регулятивные:</b> Уметь слушать в соответствии с

	материала	<p>сложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний.</p> <p>Алгоритм построения таблиц истинности для сложных выражений следующий:</p> <p>Определить количество переменных (простых выражений);</p> <p>Определить количество логических операций и последовательность их выполнения.</p> <p>Определить количество строк:</p> <p><i>количество строк = <math>2^a</math> + строка для заголовка,</i></p> <p><i>где <math>a</math> – количество логических переменных.</i></p> <p>Определить количество столбцов: <i>количество столбцов = количество переменных + количество логических операций;</i></p> <p>Заполнить столбцы результатами выполнения логических операций в обозначенной последовательности с учетом таблиц истинности основных логических операций.</p> <p>Рассмотрим пример построения таблицы истинности для следующего сложного (составного) логического выражения:</p> <p><math>A \&amp; (B \vee C)</math> —</p> <p>Решение:</p> <p>Простые выражения (логические переменные): <math>A, B, C</math>; (3)</p> <p>Количество логических операций:</p> <p><math>\neg A</math> - инверсия;</p>	новые определения в тетрадь	<p>целевой установкой.</p> <p>Принимать и сохранять учебную цель и задачу. Дополнять, уточнять высказанные мнения по существу полученного задания.</p> <p><b>Познавательные:</b> выделение необходимой информации. Структурирование знаний. Анализ объектов.</p>
--	-----------	---	-----------------------------	--

			<p><math>B \vee C</math> - операция дизъюнкции;</p> <p><math>\neg A \&amp; (B \vee C)</math>. операция конъюнкции. Всего: 3</p> <p>Количество строк: на входе три простых высказывания: A, B, C, поэтому <math>a=3</math> и количество строк <math>= 2^3 + 1 = 9</math>.</p> <p>Количество столбцов: <math>3+3=6</math></p> <p>Заполняем столбцы с учетом таблиц истинности логических операций.</p>		
4	Повторение	И	<p>Построить таблицу истинности для логического выражения:</p> $D = \neg (A \vee B \wedge C)$	Самостоятельно выполняют задание	<b>Познавательные:</b> уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного) с помощью учителя
6	Рефлексия	Ф	<p>Подведем итоги нашей совместной работы – продолжите мое предложение.</p> <p>Сегодня я узнал ...</p> <p>На уроке мне пригодились знания...</p> <p>Для меня было сложно...</p> <p>Сегодня я научился....</p>	<p>Отвечают на вопросы.</p> <p>Рассказывают, что узнали, что получилось.</p>	<b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.
7	Информация о д/з		<p>Изучить материал.</p> <p>Выполнить творческое задание. Построить таблицу истинности для <math>F = (\neg A \vee B) \rightarrow C</math></p>	Записывают домашнее задание	

**Конспект занятия 4 по теме: «Логические функции»**

**Тема урока:** Логические функции.

**Тип урока:** Урок обобщения материала.

**Цели: Предметные:** - знать основные логические функции.

**Личностные:** понимать роль фундаментальных знаний как основ современных информационных технологий.

**Метапредметные:** владеть языком математической логики; уметь анализировать и обобщать изучаемые факты

**Планируемые результаты:** Выработать у учащихся умения и навыки решения задач различного уровня с основными логическими функциями, построения таблиц истинности.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учащихся. Проверка домашнего задания.	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<p><b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.</p> <p><b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности</p> <p><b>Личностные:</b> мотивация учения</p>
2	Актуализация знаний	Ф	<p>В предыдущем уроке мы изучили основные логические операции и научились создавать таблицы истинности.</p> <p>Давайте закончим кроссворд вместе. Хорошо посмотрите на сетку вопросов и кроссвордов и введите ответы один за другим (приложение 1).</p> <p>Давайте сравним результат с реальным ответом.</p> <p>Джордж Буль-отец алгебры логики, утверждение, что "Питер, который сидит на автобусе или трамвае, не читает книгу", может быть выражено как.</p>	<p>Решают кроссворд.</p> <p>Отвечают на вопросы.</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в устной форме.</p> <p><b>Познавательные:</b> уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного) самостоятельно и с помощью учителя.</p>



			<p>Возможно ли это? Почему?</p> <p>В алгебре логики существует понятие таблицы истинности.</p> <p>Напомню, что в простом утверждении таблица истинности определяет правдивость или ложность всех возможных комбинаций начальных значений логической функции.</p> <p>Подскажите логическую переменную этой функции?</p> <p>Какие основные логические функции содержит эта функция?</p> <p>Давайте вспомним, как построить таблицу истинности для составных операторов.</p>		
3	Закрепление изученного материала	Ф,Г	<p>Решение задачи у доски .</p> <p>Классу назначаются 3 логические функции. Вы должны создать таблицу истинности вместе, передавая функцию по часовой стрелке по мере продвижения решения.</p> <p>Процесс решения каждой логической функции состоит из нескольких этапов (приложение 2).</p> <p>Давайте сравним результаты. Если есть ошибки, они будут коллективно идентифицированы и выпущены.</p> <p>Решение логических задач с использованием алгебры логики.</p> <p>Давайте рассмотрим способ решения конкретной проблемы.</p> <p>Задание 1. В бутылке, стакане, кувшине и банке находятся молоко, лимонад, квас и вода. Известно, что вода и молоко не в бутылке, сосуд с лимонадом стоит непосредственно между кувшином и сосудом с квасом, в банке не лимонад и не вода. Стакан стоит около банки и сосуда с молоком. Сосуды стоят в</p>	<p>Работа в группах. Решают задачи.</p> <p>Если возникли ошибки, то коллективно определяют их и проговаривают решение логической задачи с помощью алгебры логики.</p>	<p><b>Познавательные:</b> уметь логически выстраивать цепочки рассуждений, подводящих к правильному решению задачи, и доказывать полученные выводы.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь работать в группе, оказание помощи соседу в устранении допущенных ошибок</p> <p><b>Регулятивные:</b> Планирование своей деятельности для решения поставленной задачи и контроль полученного результата.</p>

		<p>одну линию. Определите в каком сосуде какая жидкость.</p> <p>Задание 2. В состав симфонического оркестра вошли три музыканта: Браун, Смит и Вессон, которые могут играть на скрипке, флейте, альте, кларнете, гобое и трубе. как известно, :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смит был самым высоким.;</li> <li>2. Скрипач меньше, чем флейтист.;</li> <li>3. Скрипач и флейтист и коричневый любит пиццу;</li> <li>4. Когда происходит ссора между скрипачом и трубачом, Смит примиряет их;</li> <li>5. Браун не умеет играть ни на трубе, ни на гобое.</li> </ol> <p>Если бы у каждого из них было два инструмента, на каком инструменте играл бы каждый музыкант?</p> <p>Решение. Составьте таблицу и отразите в ней условия задачи, заполнив соответствующие ячейки цифрами 0 и 1, в зависимости от того, является ли соответствующее утверждение ложным или истинным.</p> <p>Поскольку есть три музыканта, шесть инструментов, и каждый из них владеет только двумя инструментами, оказывается, что каждый музыкант играет на инструменте, который не принадлежит другим.</p> <p>Из условий 4 следует, что Смит не играет на альте или трубе, а из условий 3 и 5 Браун не умеет играть на скрипке, флейте, трубе и гобое. Таким образом, инструментами Брауна являются альт и кларнет. Давайте поместим это в таблицу и заполним оставшиеся</p>		
--	--	--	--	--

ячейки столбцов "Алт" и "кларнет" нулями:

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браунг	0	0	1	1	0	0
Смит			0	0		0
Вессонг			0	0		

Таблица показывает, что только Вессон может играть на трубе.

Согласно условиям 1 и 2, Смит не является скрипачом. Поскольку ни Браун, ни Смит не играют на скрипке, Вессон-скрипач. Теперь определены два инструмента, на которых играет Вессон, поэтому остальные ячейки строки "Вессон" могут быть заполнены нулями:

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браунг	0	0	1	1	0	0
Смит	0		0	0		0
Вессонг	1	0	0	0	0	1

Из таблицы видно, что играть на флейте и на гобое может только Смит.

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браунг	0	0	1	1	0	0

			<table border="1"> <tr> <td>Смит</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Вессонг</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>Ответ: Браун играет на альте и кларнете, Смит — на флейте и гобое, Вессон — на скрипке и трубе.</p> <p>Попробуйте решить самостоятельно следующую задачу.</p> <p>Сравним полученные результаты.</p>	Смит	0	1	0	0	1	0	Вессонг	1	0	0	0	0	1		
Смит	0	1	0	0	1	0													
Вессонг	1	0	0	0	0	1													
4	Первичное закрепление нового материала	И	<p>Каждому ученику дается индивидуальное задание. Дается установка к проверочной работе с озвучиванием критериев.</p> <p>Составив таблицы истинности в тетрадях.</p>	Выполняют индивидуально задание в тетрадях. Сверяют с эталоном.	<b>Регулятивные:</b> оценка промежуточных результатов и саморегуляция для повышения мотивации учебной деятельности.														
5	Рефлексия	Ф	<p>Учитель проходит и проверяет решение задач в тетрадях и ставит оценку в соответствии с критериями оценки.</p> <p>Ребята, давайте еще раз посмотрим на цель нашего занятия и задачи. Достигли ли мы их?</p>	Рассказывают, что узнали, что получилось.	<b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.														
7	Информация о домашнем задании		<p>Ребята, дома Предлагаю Вам решить необычную на первый взгляд задачу известного физика Эйнштейна.</p> <p>А. Эйнштейн придумал эту загадку еще в прошлом веке и считает, что 98% жителей Земли не смогут ее решить.</p> <p>Вы принадлежите к 2% самых умных людей на планете? Здесь нет смысла, просто чистая логика.</p>	Записывают домашнее задание															

		Листы заданий раздаются каждому.		
--	--	----------------------------------	--	--

### Конспект занятия 5 по теме: «Логические законы и правила»

**Тема урока:** Логические законы и правила.

преобразования логических выражений

**Тип урока:** Урок изучение нового материала.

**Цели: Предметные:** - сформировать представление о приемах составления и преобразования логических выражений на практике

**Личностные:** развивать познавательный интерес к алгебре логики.

**Метапредметные:** формировать навыки формализации и анализа логических функций.

**Планируемые результаты:** изучение логических законов и использование их в преобразовании логических выражений.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учащихся. Проверка домашнего задания. Учитель запускает презентацию урока.	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<p><b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.</p> <p><b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности</p> <p><b>Личностные:</b> мотивация учения</p>
2	Актуализация знаний	Ф	На экране появляется изображение неисправного компьютера, учитель говорит: "поднимите руку, у кого дома есть компьютер, у кого из вас он сломался?"	Отвечают на вопросы, высказывают свои	<p><b>Коммуникативные:</b> уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли. Слушать и вступать в</p>

		<p>На экране мы видим неисправный компьютер.</p> <p>Из личного опыта перечислю три основные причины, которые обычно приводят к таким сбоям. Он не работает видеокарта или монитор не работает, или блок питания не работает.</p> <p>Как определить, почему мой компьютер не работает?</p> <p>Выслушав ответы детей, учитель сказал им, что есть еще один способ обнаружения неисправного устройства путем преобразования логических выражений. Но сначала помните все, что они знают о алгебре логики.</p> <p>Повторите логические операции на слайде.</p> <p>Для выявления неисправного оборудования напишите перечень неисправностей, выводы пользователей и работу специалистов</p> <p>Отчеты пользователей</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монитор не работает.</li> <li>2. Если вы отключите графическую карту или монитор дисплея, монитор или блок питания работают нормально.</li> </ol> <p>Эксперты обнаружили:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пользователь допустил ошибку в обоих высказываниях.</li> </ol> <p>Теперь давайте запишем условие проблемы с логическим высказыванием и выражением</p> <p>Видеокарта не работает, говорит один</p>	<p>предположения.</p>	<p>диалог.</p> <p><b>Познавательные:</b> поиск и выделение необходимой информации. Структурирование знаний. Анализ объектов.</p> <p><b>Регулятивные:</b> выделение и осознание того, что уже пройдено.</p>
--	--	--	-----------------------	--

			<p>Монитор дискурса не работает</p> <p>Источник питания не работает с дискурсом</p> <p>Зная сообщения пользователя и результат работы специалиста записываем следующие логические выражения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>B=0</math></li> <li>2. <math>(A \vee B) \rightarrow (\neg(B \vee C))</math></li> <li>3. <math>\neg((A \vee B) \rightarrow (\neg(B \vee C)))=1</math></li> </ol> <p>при помощи инверсии из 2 выражения получаем истину</p>		
3	Изучение нового материала	Ф	<p>Теперь упростим 3 логическое выражение.</p> <p>У вас на столах лежат памятки, на которых написаны основные формулы преобразования логических выражений.</p> <p>Начнем наше преобразование с закона обозначенного в памятке номером 3. Учитель просит учеников найти и назвать этот закон.</p> $\neg((A \vee B) \rightarrow (\neg(B \vee C))) = \{3\} (A \vee B) \wedge (\neg(\neg(B \vee C))) =$ <p>далее учитель просит найти и назвать законы по номеру указанному в фигурных скобках.</p> $= \{1\} (A \vee B) \wedge (B \vee C) = \{19\} (A \vee B) \wedge B \vee (A \vee B) \wedge C =$ <p>После того как ученики называют закон под номером 19 (дистрибутивный) учитель сообщает им что этот закон так же используется в математике и имеет второе название распределительный. Показывает его на доске.</p>	<p>Отвечают на вопросы, строят таблицы истинности.</p>	<p><b>Познавательные:</b> уметь добывать новые знания ();</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли. Слушать и вступать в диалог.</p> <p><b>Познавательные:</b> находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке, использовать знаково- символические средства, в том числе таблицы , для решения задач. Структурирование знаний. Анализ объектов.</p>

			$= \{12;13\} B \wedge (A \vee B) \vee (A \vee B) \wedge C =$ <p>Учитель проводит аналогию с математическим законом от перемены мест...</p> $\{18\} B \vee (A \vee B) \wedge C =$ <p>Далее учитель просит найти и назвать законы по номеру указанному в фигурных скобках.</p> $\{18\} B \vee (C \wedge A) \vee (C \wedge B) = \{12;13\} B \vee (B \wedge C) \vee (A \wedge C) = \{8\} B \vee (A \wedge C)$ <p>Строим на логическое выражение таблицу истинности. Вызывает к доске построить таблицу истинности. Находим строки где выражение истинно.</p> <p>Выбираем набор переменных, который удовлетворяет условию задачи, то есть тот где <math>B=0</math>. как мы видим условию удовлетворяет только один набор переменных <math>A=1, B=0, C=1</math>. Получили <math>A=1, B=0, C=1</math>. Это значит высказывание <math>A</math> истинно, не работает видеокарта, высказывание <math>B</math> ложно, монитор работает, высказывание <math>C</math> истинно, не работает блок питания.</p>		<p><b>Регулятивные:</b> выделение и осознание того, что уже пройдено.</p>
4	Первичное закрепление нового материала	Ф/Г	<p>Учитель: "Так же метод логического рассуждения и преобразования, который использовал Артур Конан Дойл при описании Шерлока Холмса.</p> <p>Сегодня я предлагаю вам почувствовать себя современным Шерлоком Холмсом и доктором Ватсоном. Для этого нужно разделить на группы по 2 человека и дать ответ на задание, которое я вам дам.</p> <p>Ее группа быстрее справится с заданием и объяснит на доске, что ей достанется 5 и смайлик."</p> <p>Учитель разделил учеников на группы по 2 человека в каждой группе. И выдает карточку задания.</p> <p>Задача: задать логическую задачу, построить логическое выражение из оператора и выполнить его преобразование. После определения</p>	Работа в группах. Выполняют задание .	<p><b>Познавательные:</b> уметь осуществлять анализ выполненных заданий.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в устной форме, слушать и понимать речь других</p> <p><b>Регулятивные:</b> Планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации</p>



			того, какой оператор соответствует какой переменной, вам нужно выполнить преобразование и найти ответ на вопрос с помощью упрощенного выражения.		
5	Повторение	И	Построить таблицу истинности для логического выражения: $\neg D = A \vee B \wedge C$	Самостоятельно выполняют задание	<b>Познавательные:</b> структурирование знаний
6	Рефлексия	Ф	Первый ученик, выполнивший задание, отвечает на доске.  Подведем итоги нашей совместной работы - продолжите мое предложение.  Сегодня я нашел ...  Мои знания пригодились на уроках....  Это было очень сложно для меня....  Сегодня я узнал....  Учитель записывает имена победителей и отмечает их.	Отвечают на вопросы.  Рассказывают, что узнали, что получилось.	<b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.
7	Информация о домашнем задании		Повторить материал.  Упростить логическое выражение $A \wedge B \wedge C + \neg A \wedge B \wedge C + A \wedge \neg B \wedge C + \neg A \wedge C \wedge \neg B$	Записывают домашнее задание	

### Конспект занятия 6 по теме: «Решение логических содержательных задач»

**Тема урока:** Решение логических содержательных задач.

**Тип урока:** Урок обобщения материала.

**Цели: Предметные:** - закрепить навыки решения логических задач.

**Личностные:** понимать роль фундаментальных знаний как основы современных информационных технологий.

**Метапредметные:** формировать навыки формализации и анализа логических функций.

**Планируемые результаты:** Закрепление умений и навыков применения законов логики, правил преобразования сложных логических выражений.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учащихся. Проверка домашнего задания.	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<p><b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.</p> <p><b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности</p> <p><b>Личностные:</b> мотивация учения</p>
2	Актуализация знаний	Ф	<p>В предыдущем уроке мы узнали о логических выражениях, функциях и о том, как преобразовать логические выражения с помощью логических законов. Мы можем построить таблицу истинности и определить истинность логического выражения. Познакомьтесь со строительством таблицы истинности.</p> <p>Сегодня мы закрепим знакомство с работой алгеброй логики и ее применением для решения задач логического содержания.</p> <p>Наш курс начнется с видеообращения " Кентервильское привидение ".</p> <p>Затем прочитайте текст письма.</p> <p>Вопрос: «Какие действия с ладаном и органом должен совершать хозяин дома, чтобы установить и поддерживать тишину в доме с привидениями?» Вопрос: Что необходимо сделать для того, чтобы</p>	Слушают и отвечают на вопросы.	<p><b>Коммуникативные:</b> уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли. Слушать и вступать в диалог.</p> <p><b>Познавательные:</b> поиск и выделение необходимой информации. Структурирование знаний. Анализ объектов.</p> <p><b>Регулятивные:</b> выделение и осознание</p>

			<p>решить логическую задачу? (Ответ: построить информационную модель).</p> <p>Вопрос: какие методы решения логических задач вы знаете? (Ответ: алгебраическое решение с использованием логической алгебры, табличный метод).</p> <p>Поэтому, чтобы решить нашу проблему, нам нужно получить некоторую информацию, в данном случае – жечь ладан или нет, играть на органе или нет и так далее.</p> <p>Нам нужна информация, чтобы мы могли принимать правильные решения в быстро меняющейся среде. Умение принимать правильные решения особенно важно при управлении сложными системами.</p> <p>Особенности любой системы:</p> <p>Состояние, в котором он может быть расположен;</p> <p>закономерностями, подчиняясь которым она живет;</p> <p>воздействиями, которые мы можем на нее оказывать.</p>		того, что уже пройдено.		
3	Новый материал	Ф, Г, И	<p>Обозначим логические величины</p> <p>П – в доме звучит пение                      ¬П – пение не звучит</p> <p>С – в доме звучит смех                         ¬С – смех не звучит</p> <p>О – произойдет игра на органе            ¬О – нет игры на органе</p> <table border="1" data-bbox="562 1189 1270 1268"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Состояния</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Воздействия</b></td> </tr> </table> <p>Л – ладан сжигается ¬Л – ладан не сжигается</p>	<b>Состояния</b>	<b>Воздействия</b>	Слушают, высказывают свои предположения. Отвечают на вопросы. Разбирают половину комбинаций у доски с учителем,	<p><b>Познавательные:</b> уметь логически выстраивать цепочки рассуждений, подводящих к правильному решению задачи, и доказывать полученные выводы.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь работать в группе, оказание</p>
<b>Состояния</b>	<b>Воздействия</b>						

Описание	Обозначение	Описание	Обозначение
Нет ни Пения, ни Смеха	$C1 = \neg\Pi \neg C$	Нет ни ладана, ни органа	
Нет Пения, есть Смех		Нет ладана, есть орган	
Есть Пение, нет Смеха		Есть ладан, нет органа	
Есть и Пение, и Смех		Есть ладан, есть орган	

Можно описать состояния призрачных звуков и возможные воздействия на них следующим образом

оставшуюся половину ученики выполняют самостоятельно. Затем сверяют с эталоном.

помощи соседу в устранении допущенных ошибок

**Регулятивные:**  
Планирование своей деятельности для решения поставленной задачи и контроль полученного результата.

Заполните форму самостоятельно и сравните ее со слайдами.

В зависимости от схемы состояние дома изменяется в соответствии с законом, установленным в условиях задания

Закономерность, выраженная в текстовом условии задачи, можно схематично записать следующим образом.

Чтобы устранить эту проблему, необходимо просмотреть все 16 пар «состояние – воздействие». Например, подумайте, что произойдет в доме, если на C4 (со смехом и пением) влияет B1 (без ладана или органа). Поскольку ладан не горит, смех будет делать что-то противоположное пению, но пение звучит, поэтому в следующую минуту смеха не будет. Когда смеха нет, но звучит Орган; в

		<p>рассматриваемом случае нет, следовательно, Пение будет копировать вое поведение, т.е. будет звучать (П). Формально это можно записать так:</p> <p>Разобрается половина комбинаций у доски с учениками, оставшуюся половину предлагается ученикам сделать самостоятельно. Затем проверить.</p> <p>Полученные в виде формул условия представим также в табличном виде и в виде графа. Это позволит понять. Какой вид представления информации удобнее для решения задачи, т.е. для определения того, что следует сделать, чтобы установить и поддерживать тишину в доме.</p> <p>Таблицы строятся вместе с учениками и проверяется. Таблицы анализируются и находится решение.</p> <p>Решим данную задачу, составив сложное высказывание и, применив законы алгебры логики, получим ответ. Приняв обозначения, предложенные выше, можем записать известные факты.</p> <p>Итоговое высказывание (оно должно быть истинным) является конъюнкцией всех высказываний: Составьте и упростите его самостоятельно.</p> $((O \leftrightarrow C) \rightarrow \neg P) \wedge ((O \oplus C) \rightarrow P) \wedge (L \cdot P \rightarrow C) \wedge (L \wedge \neg P \rightarrow \neg C) \wedge (\neg L \wedge \neg P \rightarrow C) \wedge (\neg L \wedge P \rightarrow \neg C) = 1$ <p>После упрощения получим следующее высказывание:</p> $P \wedge \neg C \wedge O \wedge \neg L \vee C \wedge P \wedge \neg O \wedge L \vee \neg P \wedge \neg C \wedge \neg O \wedge L \vee \neg P \wedge C \wedge O \wedge \neg L = 1$ <p>Вывод: После той минуты, когда Смех и Пение звучат вместе, надо</p>		
--	--	--	--	--

			зажечь Ладан и не играть на Органе, тогда будет тишина.		
4	Повторение	И	Каждому ученику дается индивидуальное задание. Дается установка к проверочной работе с озвучиванием критериев.	Решают упражнения в тетрадях.	<b>Познавательные:</b> структурирование знаний
5	Рефлексия	Ф	Преподаватель проходит и проверяет решение задач в тетрадях и ставит оценки, в соответствии с критериями оценки.  Ребята, давайте еще раз посмотрим на цель нашего занятия и задачи. Достигли ли мы их?	Отвечают на вопросы.  Рассказывают, что узнали, что получилось.	<b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.
6	Информация о домашнем задании		Ребята, дома я предлагаю вам решить задачу.  Андрея, Сашу и Егора обвинили в причастности к ограблению банка. Похититель сел в ожидающую машину и скрылся. В ходе расследования Андрей свидетельствовал, что преступник сбежал на синем Мерседесе, Саша сказал, что это черный джип, Егор утверждал, что это Форд Мустанг и отнюдь не синий. Стало известно, что для того, чтобы запечатать расследование, каждый из них правильно указал либо марку автомобиля или только его цвет. Какой цвет и марка автомобиля?	Записывают домашнее задание	

### Технологическая карта урока №7 (Релейно – контактные схемы)

**Тема урока:** Релейно – контактные схемы.

**Тип урока:** Урок изучения нового материала.

**Цели: Предметные:** сформировать навыки построения логических схем по данному логическому выражению, и наоборот, по данной логической схеме определять логическое выражение.

**Личностные:** формировать интерес к изучению темы и желание применить приобретённые знания и умения.

**Метапредметные:** формировать навыки логического мышления.

**Планируемые результаты:** Познакомятся с терминологией, научатся определять истинные и ложные высказывания.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учащихся.	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<p><b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.</p> <p><b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности</p> <p><b>Личностные:</b> мотивация учения</p>
2	Мотивация к учебной деятельности	Ф	<p>На предыдущих уроках мы изучали такие вопросы, как: история возникновения и развития логики, Основные понятия логики, изучали логические операции, их таблицы истинности и научились применять все кодировки в таблицах истинности.</p> <p>Джон Локк также сказал: «логика-это анатомия мышления.»</p> <p>На самом деле предметом логических исследований является человеческое мышление. Каждый человек, не всегда сомневаясь в этом, использует логику для принятия решений, основанных на событиях, истинных или ложных.</p> <p>Если посмотреть на микросхему, то на первый взгляд мы не увидим ничего, что нас может удивить. . Но если рассматривать её при сильном увеличении, это поразит нас своей тонкой архитектурой. Чтобы</p>	Участвуют в работе по повторению, в беседе с учителем, отвечают на поставленные вопросы.	<p><b>Регулятивные:</b> выделение и осознание того, что уже пройдено. Постановка цели учебной задачи, темы урока.</p> <p><b>Познавательные:</b> Поиск и выделение необходимой информации</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли. Слушать и вступать в диалог.</p>

			<p>понять, как это работает, помните, что компьютер работает на электричестве, то есть любая информация представлена в компьютере в виде электрических импульсов.</p> <p>С точки зрения логики электрический ток либо течет, либо не течет; электрический импульс есть или его нет; электрическое напряжение есть или его нет. Американский логик Чарльз Сандерс Пирс первым признал, что двоичная логика имеет сходство с работой электрических переключательных схем. Электрические переключатели либо пропускают ток (что соответствует значению True), либо не пропускают ток (что соответствует значению False). Ученые и инженеры долгое время думали об использовании логики в технике. Некоторые считают, что это утопия (голландский физик Пол Эренфест). Позже, созданный Михаилом Александровичем Гавриловым (1903-1079), теория релейно-контактных схем показала, что это вовсе не утопия. Подскажите, ребята, какова тема нашего курса?</p>																						
3	Актуализация знаний	Ф	<p>Задание: Соедините правильные определения или обозначения:</p> <table border="1" data-bbox="638 1069 1377 1372"> <tr> <td>1</td> <td>Логика</td> <td></td> <td>1</td> <td>&amp;</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Высказывание</td> <td></td> <td>2</td> <td>Логическое сложение</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Алгебра логики</td> <td></td> <td>3</td> <td>Наука о формах и способах мышления</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Конъюнкция</td> <td></td> <td>4</td> <td>Логическое отрицание</td> </tr> </table>	1	Логика		1	&	2	Высказывание		2	Логическое сложение	3	Алгебра логики		3	Наука о формах и способах мышления	4	Конъюнкция		4	Логическое отрицание	<p>Работают в парах, выполняют задания.</p> <p>Выполняют самопроверку.</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> уметь совместно договариваться о правилах поведения и общения, следовать им; оформлять свои мысли в устной форме.</p> <p><b>Познавательные:</b> уметь логически выстраивать цепочки рассуждений, подводящих к правильному решению задачи, и доказывать полученные выводы.</p>
1	Логика		1	&																					
2	Высказывание		2	Логическое сложение																					
3	Алгебра логики		3	Наука о формах и способах мышления																					
4	Конъюнкция		4	Логическое отрицание																					



			<p>5 Дизъюнкция</p>		<p>5 Повествовательное предложение, в котором что-либо утверждается или отрицается</p>		
			<p>6 Инверсия</p>		<p>6 Наука об операциях над высказываниями</p>		
4	Изучение нового материала	Ф	<p>Сегодня мы познакомимся с приложением алгебры логики в технике.</p> <p>Под электрической цепью будем понимать источник тока и проводник, соединяющий его полюсы. Проводник может содержать некоторые устройства в частности, такие которые могут прерывать ток в цепи. Эти устройства называются переключателями. Они могут быть замкнутыми, тогда ток в цепи есть, или разомкнутыми – тока в цепи нет. Других состояний в переключателе нет. Электрическая цепь будет изображена в виде диаграмм.</p> <p>Обратите внимание на доску и перерисуйте</p>			<p>Слушают, объяснение нового материала. Зарисовывают схемы и заполняют таблицу в тетрадах.</p>	<p><b>Познавательные:</b> уметь добывать новые знания (находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке); использовать знаково-символические средства, в том числе таблицы, для решения задач.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь работать в группе, оказание</p>

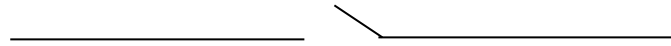
Задание: Указать функцию по таблицам истинности:

a	b	f	a	b	f	a	f
0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	1	1	0
1	0	0	1	0	1		
1	1	1	1	1	1		

Задание: Составить таблицу истинности для выражения:  $F = X \wedge Y \vee X$ .

диаграммы.

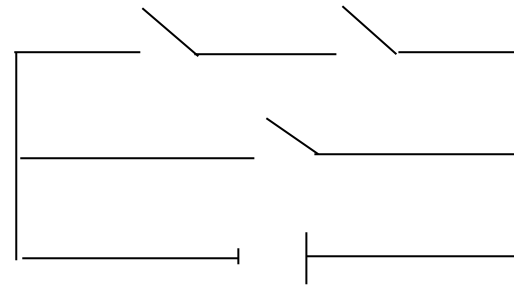
Переключатель изображается таким образом:



Источник тока:



Переключателей может быть несколько:



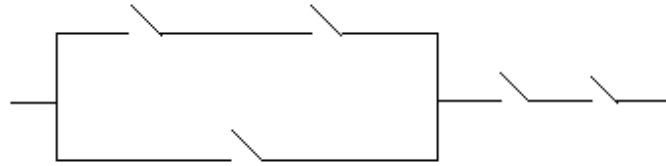
В дальнейшем на диаграмме мы будем изображать только переключатели. Такая диаграмма называется релейно – контактной схемой.

Каждая схема имеет два контакта, с помощью которых она может быть соединена с источником электрической энергии или с другой схемой.

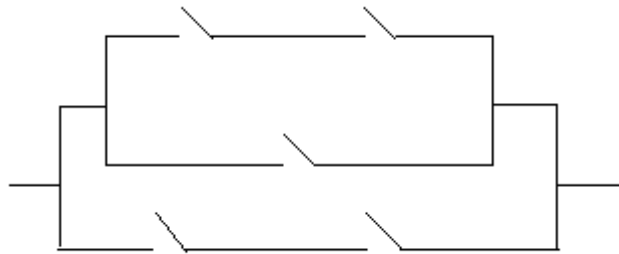
Такие схемы могут быть соединенные последовательно и параллельно.

Перерисуйте в тетрадь последовательное соединение схем:

помощи соседу в устранении допущенных ошибок



Так выглядит параллельное соединение:



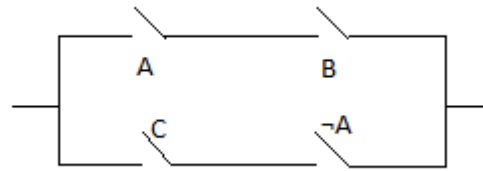
Параллельно – последовательной схемой (ППС) называется схема, которая получается из переключателей путем нескольких соединений, каждое из которых есть последовательное или параллельное соединение ранее полученных схем.

Сегодня мы с вами продолжим изучать параллельно – последовательное соединение.

Если схема проводит электрический ток, т.е. принимает значение «истина», то такое высказывание называется «проводимость схемы».

Если схема получена путем последовательного соединения двух других схем, то ее проводимость

		<p>есть конъюнкция, а если путем параллельного соединения, то – дизъюнкция проводимости.</p> <p>Благодаря этому для релейно – контактной схемы можно получить формулу алгебры высказываний, составленную из проводимости переключателей, которая принимает значение «истина» тогда и только тогда, когда схема проводит ток. Такую формулу называют формулой проводимости схемы.</p> <p>Если два переключателя работают так, что они одновременно бывают замкнутыми или разомкнутыми, то их проводимости обозначаются одной буквой. Если один разомкнут, а другой замкнут, то проводимость одного обозначается как отрицание проводимости другого. Если переключатели работают независимо друг от друга, то их проводимости будут обозначаться различными буквами.</p> <p>Две релейно – контактные схемы называются равносильными, если равносильны их формулы проводимости. Из двух таких схем более простой считается та, которая содержит меньшее число переключателей.</p> <p>По данной релейно – контактной схеме найдем формулу и условия проводимости.</p>		
--	--	---	--	--



Эта схема состоит из двух параллельных ветвей.

Первая ветвь состоит из двух последовательных переключателей A и B – ее формула является конъюнкцией.  $(A \wedge B)$

Формула второй будет соответственно  $C \wedge \neg A$

Т. К. схема состоит из двух параллельно соединенных ветвей, то формула проводимости всей схемы будет являться дизъюнкцией и будет иметь следующий вид.

$$(A \wedge B) \vee (C \wedge \neg A)$$

Для того что бы найти условия проводимости для релейно – контактной схемы нужно составить таблицу истинности для формулы проводимости.

A	B	C	$A \wedge B$	$\neg A$	$C \wedge \neg A$	$(A \wedge B) \vee (C \wedge \neg A)$
1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0

0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	1	0	0

Заметим что схема работает т.е. проводит ток, тогда когда формула проводимости принимает значение «истина». (1,2,5,7). Значит наша схема проводит ток в случае когда переменные А и В (переменные первой параллели), будут принимать значение «истина», т.е. оба переключателя замкнуты.

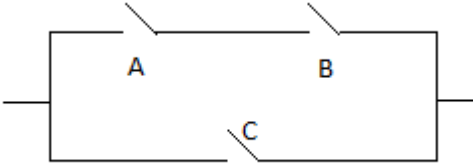
Сформулируйте аналогичные условия работы схемы по 2, 5, и 7 строкам.

Задание. Построить релейно – контактную схему с заданной формулой проводимости.

$$(A \wedge B) \vee C$$

Т. К. данная формула проводимости является дизъюнкцией двух формул, следовательно соединение будет параллельное.

Получаем искомую релейно – контактную схему

					
5	Первичное закрепление нового материала	Ф/И	<p>Постройте логическую схему, используя логическую функцию <math>F = (X \wedge \neg Y) \vee Z</math>.</p>	Строят логическую схему в тетрадах.	<p><b>Познавательные:</b> планирование своей деятельности для решения поставленной задачи и контроль полученного результата</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в письменной форме.</p>
6	Рефлексия	Ф	<p>Подведем итоги нашей совместной работы – продолжите мое предложение.</p> <p>Сегодня я узнал ...</p> <p>На уроке мне пригодились знания...</p> <p>Для меня было сложно...</p> <p>Сегодня я научился....</p>	<p>Отвечают на вопросы.</p> <p>Рассказывают, что узнали, что получилось.</p>	<p><b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.</p>
7	Информация о домашнем задании		<p>Постройте логическую схему, используя логическую функцию <math>F = (X \vee \neg Y) \wedge Z</math>.</p>	Записывают домашнее задание	

### Технологическая карта урока №8 (Упрощение релейно – контактных схем)

**Тема урока:** Упрощение релейно – контактных схем.

**Тип урока:** Урок обобщения материала.

**Цели: Предметные:** - закрепить навыки решения логических задач.

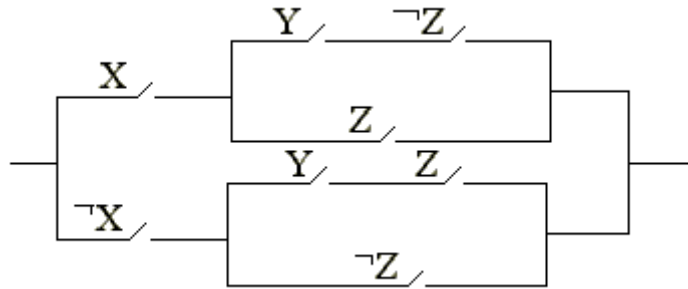
**Личностные:** понимать роль фундаментальных знаний как основы современных информационных технологий.

**Метапредметные:** формировать навыки формализации и анализа релейно – контактных схем.

**Планируемые результаты:** Закрепление умений и навыков упрощения релейно – контактных схем в решении задач.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учащихся. Проверка домашнего задания.	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. <b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности <b>Личностные:</b> мотивация учения
2	Актуализация и закрепление полученных знаний	Ф	На предыдущем уроке мы познакомились с основными элементами логических схем, освоили правила составления релейно – контактных схем, научились строить схемы с помощью этого логического выражения и определяли логические выражения с помощью этой логической схемы. Сегодня на уроке мы интегрируем эти знания и узнаем, упрощать релейно – контактные схемы.  Упростим схему контактов реле и проанализируем их работу.	Слушают учителя. Отвечают на вопросы. Выполняют задания.	<b>Коммуникативные:</b> уметь совместно договариваться о правилах поведения и общения, следовать им; оформлять свои мысли в устной форме. <b>Познавательные:</b> умение логически выстраивать цепочку рассуждений, подводящих к





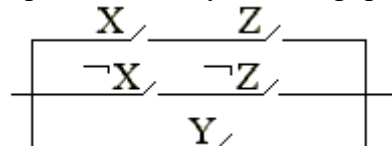
- а) для упрощения схемы запишите ее структурную формулу.  
 б) затем упростите полученную формулу.  
 в) в соответствии с полученной формулой восстанавливаем соответствующую схему. схема работает так же, как оригинал, но это проще, потому что она содержит меньше контактов.

Решение:

$$\begin{aligned}
 & (X \wedge ((Y \wedge \neg Z) \vee Z)) \vee (\neg X \wedge ((Y \wedge Z) \vee \neg Z)) = \\
 & = (X \wedge (Y \vee Z)) \vee (\neg X \wedge (Y \vee \neg Z)) = \\
 & (X \wedge Y) \vee (X \wedge Z) \vee (\neg X \wedge Y) \vee (\neg X \wedge \neg Z) = \\
 & (Y \wedge (X \vee \neg X)) \vee (X \wedge Z) \vee (\neg X \wedge \neg Z) = \\
 & = Y \vee (X \wedge Z) \vee (\neg X \wedge \neg Z)
 \end{aligned}$$

Первое преобразование правило поглощения для каждой скобки, второе – применение распределительного закона, третье – группируем первую и третью конъюнкции и применяем распределительный закон, четвертое – применяем закон исключения третьего (в скобках), а затем тавтологию тавтологии.

Строим для полученной формулы схему:

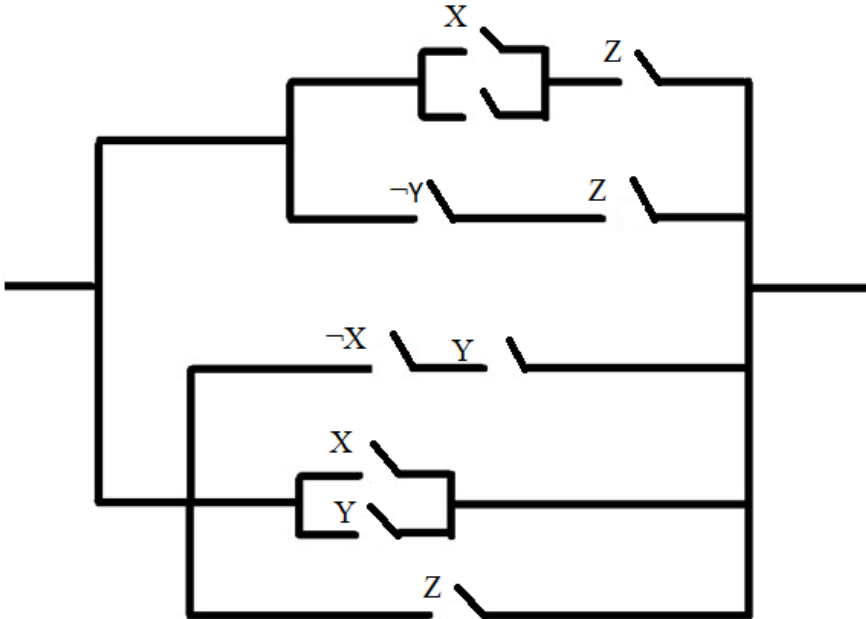


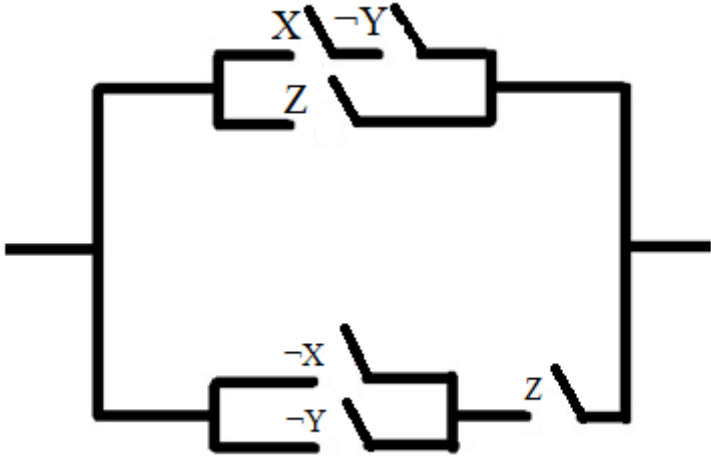
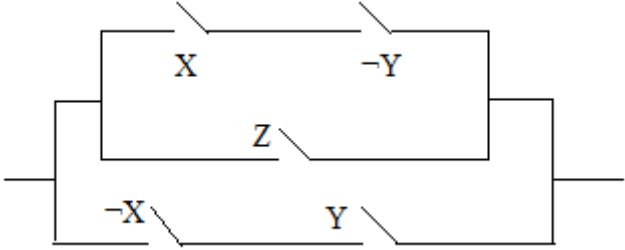
Анализ схемы может быть выполнен с использованием оригинальной формулы, соответствующей схеме, но лучше использовать упрощенную формулу, так как это требует меньше

правильному решению задачи, доказывать полученные выводы.

**Регулятивные:**

Планирование своей деятельности для решения поставленной задачи и контроль полученного результата.

			вычислений. Для Формулы составляется таблица истинности, в которой показано положение контактов, через которые проходит цепь, и где ток не проходит.		
3	Проверка знаний	Ф/И	<p>В своих тетрадах упростите релейно-контактную схему и произведите анализ работы.</p>  <p>The diagram shows a parallel circuit with four branches connected between two main vertical lines. The top branch contains two switches in series: X (normally open) and Z (normally closed). The second branch contains two switches in series: -Y (normally open) and Z (normally open). The third branch contains two switches in series: -X (normally open) and Y (normally open). The bottom branch contains two switches in series: X (normally open) and Y (normally open). A switch Z (normally open) is connected in parallel with the bottom branch.</p>	Решают задачу в тетрадах, выходят к доске.	<p><b>Познавательные:</b> использовать знаково-символические средства, в том числе таблицы, для решения задач.</p> <p><b>Регулятивные:</b> принимать и сохранять учебную цель и задачу. Обнаруживать отклонения от эталона. Осуществлять взаимоконтроль. Адекватно воспринимать оценку учителя</p>
			<p>Ответ:  <math display="block">F = ((X \vee Y) \wedge Z \vee \neg Y \wedge Z) \vee (\neg X \wedge Z \vee (X \vee Y) \vee Z) = (X \wedge \neg Y \vee Z) \vee (\neg X \vee \neg Y</math> </p>		

					
4	Рефлексия	Ф	<p>Подведем итоги нашей совместной работы – продолжите мое предложение.          Сегодня я узнал ...          На уроке мне пригодились знания...          Для меня было сложно...          Сегодня я научился....</p>	<p>Отвечают на вопросы.          Рассказывают, что узнали, что получилось.</p>	<p><i>Личностные:</i> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.</p>
5	Информация о домашнем задании		<p>Упростите релейно – контактную схему.</p> 	<p>Записывают домашнее задание</p>	

### 2.3. Педагогический эксперимент: основные этапы и результаты

Педагогический эксперимент проходил на базе МКОУ «Межовская СОШ» Большемуртинского района.

В эксперименте приняли участие обучающиеся 9 класса инженерно-технологической направленности МКОУ «Межовская СОШ».

**Первый этап эксперимента:** констатирующий этап эксперимента по определению уровня знаний в области математической логики у обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности.

Для аналитической обработки результатов исследования и получения количественных показателей условно выделены и охарактеризованы три уровня сформированности знаний в области математической логики: начальный, промежуточный и продвинутый.

Начальный уровень (пороговый) - знание базовых понятий, методов и правил, необходимых для решения логических задач. Умение применять знания при решении фундаментальных задач одним действием.

Промежуточный (базовый) - знание базовых понятий, методов и правил, необходимых для решения логических задач. Умение применять знания для решения логических задач базового уровня сложности.

Продвинутый уровень (высокий) - знание понятий, методов и правил, необходимых для решения задач в области математической логики. Умение применять знания для решения логических задач повышенной сложности.

Для определения уровня сформированности знаний в области математической логики обучающимся 9 класса инженерно-технологической направленности был предложен контрольный срез 1.

#### *Срез 1*

1. (1 балл) Если условие  $A: x > 1$ ; условие  $B: x > 10$ ; условие  $C: x > 13$ ; условие  $D: x > 20$ , то
  - а)  $C$  необходимо для  $A$ ;
  - б)  $C$  необходимо для  $B$ ;
  - в)  $D$  необходимо для  $A$ ;
  - г)  $B$  необходимо для  $C$ ;
  - д)  $D$  необходимо для  $B$
2. (1 балл) Если условие  $A: x < 0$ ; условие  $B: x < 2$ ; условие  $C: x < 20$ ; условие  $D: x < 30$ , то
  - а)  $C$  достаточно для  $A$ ;

- б)  $B$  достаточно для  $D$ ;  
 в)  $B$  достаточно для  $A$ ;  
 г)  $D$  достаточно для  $C$ ;  
 д)  $D$  достаточно для  $A$ .
3. (2 балла) Если  $x=7$ , то следующее высказывание истинно:  
 а)  $x>0$  и  $x=0$ ;  
 б)  $x>0$  или  $x=0$ ;  
 в) неверно, что  $x<10$ ;  
 г)  $x<10$  и  $x>8$ ; д)  $x>7$  и  $x=7$ .
4. (2 балла) Определите, какие, из следующих суждений истинны:  
 А) Все Витины одноклассники занимаются спортом. Значит, все спортсмены учатся в Витином классе.  
 Б) Никто из Витино класса не играет в теннис. Значит, никто из теннисистов не учится в Витином классе.  
 В) Все числа, кратные 8, делятся на 2. Следовательно, все числа, делящиеся на 2, кратны 8.  
 Г) Все параллельные прямые - не пересекаются. Значит, две непересекающиеся прямые - параллельны.
5. (3 балла) Решите следующую задачу и объясните решение: Я отпил  $1/6$  чашечки арабского кофе и долил её молоком. Затем выпил  $1/3$  чашечки и снова долил её молоком. Потом я выпил пол чашечки и опять долил ее молоком. Наконец, я выпил полную чашечку. Чего я выпил больше – кофе или молока?
6. (3 балла) Решите следующую задачу и запишите ответ: Ехали два друга, и нашли три бочонка: один восьмиведёрный с молоком и два пустых – пятиведёрный и трехведёрный. Крестьяне решили поделить молоко поровну тут же на месте с помощью этих трех бочонков. Как они разделили молоко?

*Критерии для оценки уровня сформированности знаний в области  
 математической логики*

Содержание критерия	Уровень предметных знаний
1-4 балла	низкий
5-8 баллов	средний
9-12 баллов	высокий

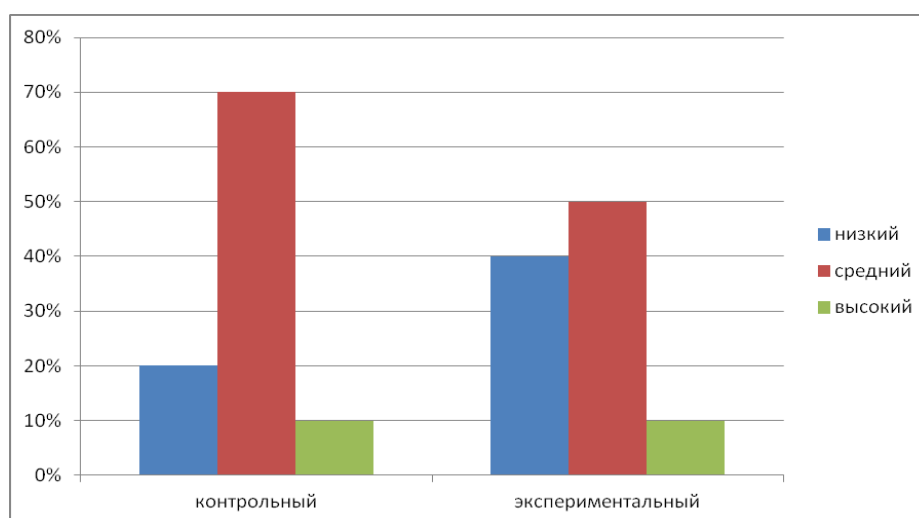
Результаты констатирующего этапа педагогического эксперимента приведены в следующей таблице 1:

*Таблица 1*

Результаты констатирующего этапа педагогического эксперимента

Контрольная группа	Экспериментальная группа
--------------------	--------------------------

№Ученика	Количество баллов	Уровень	№Ученика	Количество баллов	Уровень
1	7	Средний	1	2	Низкий
2	1	Низкий	2	5	Средний
3	6	Средний	3	1	Низкий
4	8	Средний	4	10	Высокий
5	7	Средний	5	6	Средний
6	5	Средний	6	7	Средний
7	6	Средний	7	3	Низкий
8	3	Низкий	8	7	Средний
9	9	Высокий	9	5	Средний
10	5	Средний	10	4	Низкий



*Рис 1. Диаграмма уровня сформированности знаний в области математической на констатирующем этапе эксперимента*

Результаты констатирующего этапа педагогического эксперимента показали, что в обеих группах имеются обучающиеся с низким уровнем знаний в области математической логики: 20 % в контрольном классе, 40 % в экспериментальном.

**Второй этап эксперимента:** формирующий этап эксперимента. С целью формирования знаний в области математической логики в экспериментальном классе инженерно-технической направленности было организовано дополнительное обучение в рамках курса по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов». В ходе педагогической практики было проведено 16 занятий по 2 часа в неделю элективного курса по выбору. Занятия проводились с использованием интерактивных презентаций, выполненных в Prezi. Презентации, созданные в этом веб-сервисе, интересные, красочные и имеют нелинейную структуру мультимедиа.

В результате наблюдений за обучающимися в ходе изучения курса по выбору, отметим следующее: обучающиеся активны на занятиях, проявляют интерес к

разным способам решения логических задач и к изучаемому материалу, задают вопросы и активно обсуждают их.

**Завершающий этап эксперимента:** контрольный этап оценки результативности обучения курсу по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов». Для оценки и измерения уровня сформированности логических знаний обучающихся в экспериментальном и контрольном классе были проведены повторные тесты (срез 2).

*Срез 2*

1. (1балл) Если условие  $A$ :  $x > 3$ ; условие  $B$ :  $x > 16$ ; условие  $C$ :  $x > 22$ ; условие  $D$ :  $x > 19$ , то
  - а)  $C$  необходимо для  $A$ ;
  - б)  $C$  необходимо для  $B$ ;
  - в)  $D$  необходимо для  $A$ ;
  - г)  $B$  необходимо для  $C$ ;
  - д)  $D$  необходимо для  $B$
2. (1балл) Если условие  $A$ :  $x < 2$ ; условие  $B$ :  $x < 6$ ; условие  $C$ :  $x < 24$ ; условие  $D$ :  $x < 30$ , то
  - а)  $C$  достаточно для  $A$ ;
  - б)  $B$  достаточно для  $D$ ;
  - в)  $B$  достаточно для  $A$ ;
  - г)  $D$  достаточно для  $C$ ;
  - д)  $D$  достаточно для  $A$ .
3. (2балла) Утверждение «Если на небе солнце, то на улице день» имеет логическую структуру:  $A \rightarrow B$ . Определите структуру и установите соответствие для следующих утверждений:
 

1) Если на улице день, то на небе солнце;	А) $A \leftrightarrow B$
2) Если на небе нет солнца, то на улице не день;	Б) $A \rightarrow B$
3) Если на улице не день, то на небе нет солнца;	В) $\neg A \rightarrow \neg B$
4) На небе есть солнце тогда и только тогда, когда на улице день.	Г) $\neg A \rightarrow \neg B$
4. (2балла) Если  $x=9$ , то следующее высказывание истинно:
  - а)  $x > 0$  и  $x=0$ ;
  - б)  $x > 0$  или  $x=0$ ;
  - в) неверно, что  $x < 10$ ;
  - г)  $x < 10$  и  $x > 8$ ; д)  $x > 9$  и  $x=9$ .
5. (2балла) Определите, какие, из следующих суждений истинны:
  - А) Каждая планета Солнечной системы вращается вокруг своей оси.
  - Б) Если 12 делится на 6, то оно делится на 3.

В) Для того, чтобы четырёхугольник был квадратом, достаточно, чтобы его диагонали были равны и перпендикулярны.

Г) Найдется целое число  $x$  удовлетворяющее соотношению  $x^2=0$ .

6. (3балла) Решите следующую задачу и объясните решение: Две стрелки насажены на одну ось и в некоторый момент времени совмещены. Одна из стрелок описывает круг за 12 часов, а друга за 16 часов. Через какое время стрелки совместятся опять?

7. (3балла) Решите следующую задачу и объясните решение: Из канистры, содержащего 5 литров воды, отливают 1 литр, а затем в канистру вливают 1 литр сока. Перемешав все это, из канистры отливают 1 литр смеси, затем в канистру опять вливают 1 литр сока. Опять перемешивают, отливают 1 литр смеси и вливают 1 литр сока. Сколько в канистре после этого останется воды?

8. (3балла) Решите следующую задачу и запишите ответ: Двое, Иван и Дмитрий, обмениваются деньгами. Сначала Иван отдал часть своих денег Дмитрию, потом Дмитрий Ивану, затем опять Иван Дмитрию и наконец, Дмитрий отдал Ивану деньги в последний раз, и после этой передачи у каждого стало по 160 рублей. Количество передаваемых денег всякий раз было равно количеству у получающего их. Сколько денег было у Ивана и Дмитрия первоначально?

*Критерии для оценки уровня сформированности предметных знаний в области математической логики*

Содержание критерия	Уровень предметных знаний
1-4 балла	низкий
5-8 баллов	средний
9-12 баллов	высокий

Статистический анализ, контрольной диагностики результатов исследования уровня сформированности знаний в области математическая логика контрольной и экспериментальной групп представлен в таблице 2.

*Таблица 2*

Результаты завершающего этапа педагогического эксперимента

Контрольная группа			Экспериментальная группа		
№Ученика	Количество баллов	Уровень	№Ученика	Количество баллов	Уровень
1	7	Средний	1	6	Средний
2	2	Низкий	2	10	Высокий
3	8	Средний	3	4	Низкий
4	9	Высокий	4	12	Высокий
5	7	Средний	5	11	Высокий
6	5	Средний	6	8	Средний
7	5	Средний	7	7	Средний
8	4	Низкий	8	9	Высокий



9	9	Высокий	9	8	Средний
10	7	Средний	10	8	Средний

Анализ результатов выполнения контрольного среза 2 показал положительную динамику у обучающихся экспериментальной группы: уменьшилось количество обучающихся с низким уровнем знаний в области математической логики и увеличилось число обучающихся с высоким уровнем (рис. 2). Значительных изменений в контрольной группе на конец эксперимента, не произошло.

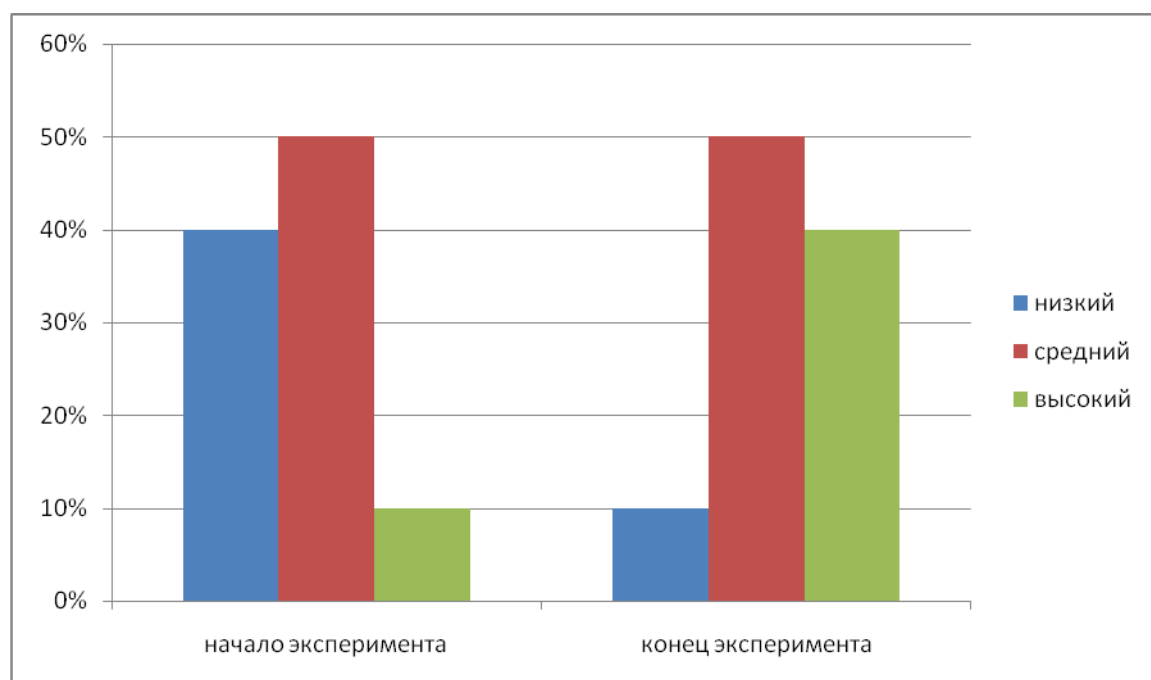
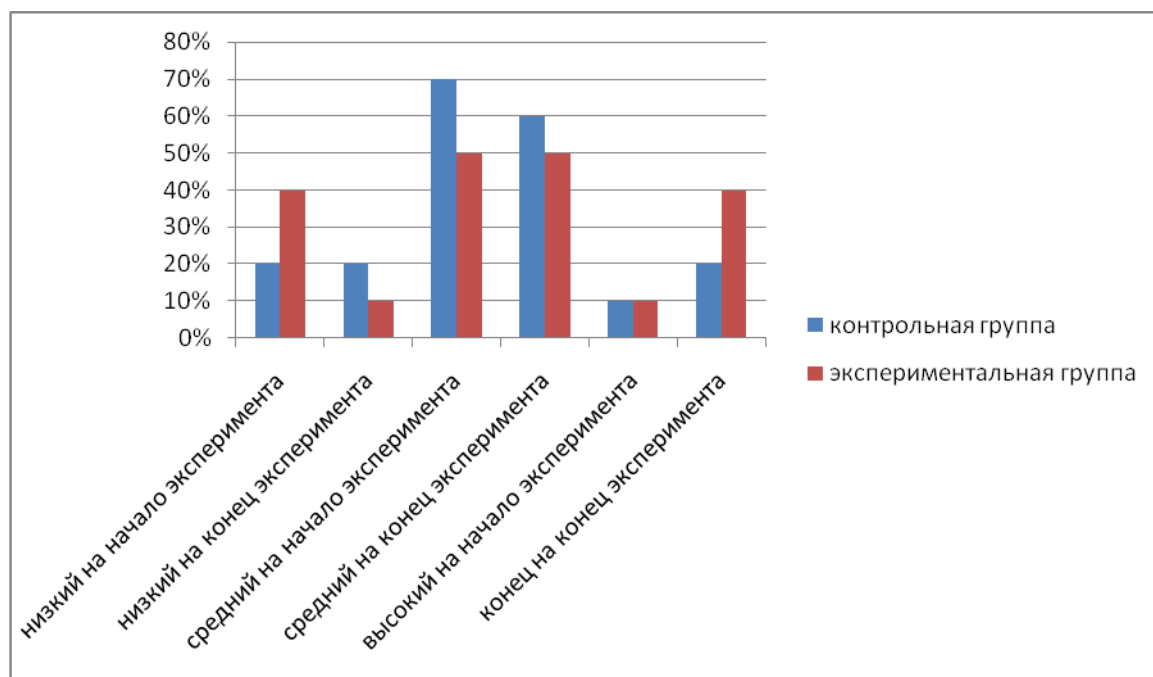


Рис 2. Динамика сформированности знаний в области математическая логика в экспериментальной группе

Мы видим, что низкие показатели в экспериментальной группе, на конец эксперимента, равны 10%. Количество учащихся получивших высокие баллы в ходе эксперимента увеличилось, и составляет 40% (рис. 3).



*Рис 3. Динамика сформированности предметных знаний в области математическая логика в сравнении контрольной группы с экспериментальной группой*

Таким образом, результаты эксперимента подтверждают гипотезу исследования: если в систему математической подготовки обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности включить курс по выбору, освещающий некоторые разделы математической логики, то это будет способствовать их предпрофильной подготовке – формированию готовности к продолжению образования в области инженерии.

## Заключение

В результате анализа квалификационных характеристик профессий «инженер», «инженер-технолог», мы пришли к выводу, что для осуществления инженерной деятельности необходимо иметь определенную базу математических знаний, в частности, в области математической логики.

Одним из условий эффективного профильного инженерного образования школьников является возможность выбора элективных курсов инженерной направленности.

Элективные курсы – обязательные курсы по выбору обучающихся, входящие в состав профиля обучения на старшей ступени школы (реализуются за счет школьного компонента учебного плана).

Как правило, элективные курсы – это авторские курсы, разрабатываемые самой школой, отдельными педагогами.

В работе обоснована целесообразность включения в систему математической подготовки обучающихся специализированных 9 классов курса по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов».

Практическая значимость работы состоит в методической разработке программы и занятий курса по выбору «Математическая логика для инженеров-технологов», предназначенного для классов инженерно-технологической направленности.

На базе МКОУ «Межовская СОШ» Большемуртинского района проведен педагогический эксперимент по дополнительному обучению элементам математической логики обучающихся 9 классов инженерно-технологической направленности в рамках курса по выбору.

Результаты эксперимента подтверждают гипотезу исследования: если в систему математической подготовки обучающихся 9 класса инженерно-технологической направленности включить курс по выбору, освещающий некоторые разделы математической логики, то это будет способствовать их предпрофильной подготовке – формированию готовности к продолжению образования в области инженерии.

Таким образом, все основные задачи исследования выполнены и цель достигнута.

### Список используемой литературы

1. Алейникова И. Элективное море // «Управление школой». – 2006. – № 13.
2. Алимов Ш.А. Алгебра. 9 класс. 17-е изд. - М.: 2012. - 287 с.
3. Богомолова О.Б. Логические задачи. 4-е изд., испр. и доп. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 277с.
4. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. №10. С. 8–14.
5. Виленкин Н.Я., Сурвилло Г.С. и др. Алгебра. 9 класс. С углубленным изучением математики. 7-е изд. - М.: 2006. - 368 с.
6. Вишнякова И.В. Подготовка инженеров с использованием новых технологий // Высшее образование сегодня. – 2011. - № 5. - 17-19 с.
7. Голунова А.А. Обучение математике в профильных классах: учеб. -метод. пособие / А.А. Голунова. – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2014. – 204 с.
8. Гончарова О. С. Развитие логического мышления на уроках математики в начальных классах // Молодой ученый. — 2012. — №10. - 329-331 с.
9. Делор Ж. Образование: сокрытое сокровище // Основные положения Доклада Международной комиссии по образованию XXI века. М.: UNESCO, 1996.
10. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих,  
[Электронный ресурс]// URL:<http://bizlog.ru/eks/eks-1/107.htm> (дата обращения: 15.04.2020).
11. Елифантьева С.С. Технология изучения элементов математической логики в основной школе: Дис... канд. пед. наук. ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, Ярославль, 2006.
12. Жуковская Е.П. Дидактические аспекты организации факультативов [Электронный ресурс] // URL:<http://festival.1september.ru>. (дата обращения: 15.04.2020).
13. Зарукина Е. В. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учеб.-метод. пособие / Е. В. Зарукина, Н. А. Логинова, М. М. Новик. СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 59 с.
14. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. С. 34–42.

15. Кейв М.А., Власова Н.В. Инновационные процессы в профильном образовании: учебное пособие; Краснояр. гос. пед. ун-т им В.П. Астафьева. – Красноярск, 2015. – 168с.
16. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: Для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 176 с.
17. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования. Утвержденная приказом Минобразования России от 18 июля 2002 г. № 2783.
18. Лысогорова Л.В. Педагогически условия развития математических способностей младших школьников [Текст]/ Лысогорова Л.В. // Сибирский педагогический журнал. -2007.-№9.- 228-233 с.
19. Об организации предпрофильной подготовки учащихся основной школы в рамках эксперимента по введению профильного обучения учащихся в общеобразовательных учреждениях, реализующих программы среднего (полного) общего образования на 2003-2004 учебный год. (Письмо Минобразования РФ от 20.03.2003 № 03-51-157ин/13-03).
20. Об эксперименте по введению профильного обучения учащихся в общеобразовательных учреждениях, реализующих программы среднего (полного) общего образования. (Письмо Минобразования РФ от 03.02.2004 № 03-51-15ин/14-03).
21. Об элективных курсах в системе профильного обучения на старшей ступени общего образования. (Письмо департамента общего и дошкольного образования от 13.11.2003. № 14-51-277/13).
22. Ожегов, С.И. Словарь русского языка: ок. 53000 слов / С.И. Ожегов; под общ. ред проф. Л.И. Скворцова. – 24-е изд., испр. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство Мир и образование», 2007. – 640 с.
23. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA-2006,  
[Электронный ресурс]//URL:  
[http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/351/60351/30272?p\\_page=10](http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/351/60351/30272?p_page=10) (Дата обращения: 15.04.20).
24. Платонова Е.Н., Буслова Н.С. Организация факультативного курса «путешествие в историю информатики» для учащихся школы: материалы VI

- Международной студенческой электронной научной конференции "Студенческий научный форум 2014": Тобольская гос. соц.-пед. ак. им. Д.И.Менделеева.- Тобольск, 2014.
25. Предпрофильная подготовка учащихся: Разработка и экспертиза курсов по выбору. Структура и содержание портфолио (методические рекомендации). – Вологда: Издательский центр ВИРО, 2006. – 84 с.
  26. Примерная основная образовательная программа основного общего образования: одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. №1/15)
  27. Роль математики в инженерной деятельности,  
[Электронный ресурс]// URL:  
[http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/19902/1/conference\\_tpu-2015-C68-099.pdf](http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/19902/1/conference_tpu-2015-C68-099.pdf)  
(дата обращения: 15.04.20).
  28. Тойбекова Б.А., Торыбаева Ж.З. Особенности организации факультативных занятий в контексте приобщения учащихся к полиязычию: материалы международной научно-практической конференции «Гуманитарные и естественные науки в стратегическом развитии современного образовательного учреждения»: Институт мировой экономики и финансов.- Астрахань, 2016.
  29. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России [от 17 декабря 2010 г. № 1897](#)).
  30. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России [от 17 мая 2012 г. № 413](#)).
  31. Шамова Т.И., Подчалимова Г.Н. Элективные курсы в условиях профильного обучения. «Место, свободное от стандарта» // «Завуч». – 2006. – № 5.
  32. Школа будущего инженера «Устиновец»: концепция развития начал инженерно-технического образования в школе,  
[Электронный ресурс]// URL:[https://schoolbudingenera.blogspot.com/p/blog-page\\_21.html](https://schoolbudingenera.blogspot.com/p/blog-page_21.html) (дата обращения: 15.04.20).
  33. Штеймарк О.В. Педагогические условия эффективного использования компьютерных технологий в педагогическом процессе. // Научный потенциал: работы молодых ученых. – 2008.-№1.- С.211-215.

34. Элективные курсы предпрофильной подготовки и профильного обучения // «Школьное планирование» – 2006. – №3.