

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики
и программирования

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО ТЕМЕ «РЕШЕНИЕ
ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО ЛОГИКЕ»
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студентки 4 курса 461 группы
направления 44.03.01 — Педагогическое образование
факультета КНиИТ
Ерохиной Анны Валерьевны

Научный руководитель
доцент, к.ф.-м.н

М. В. Огнева

Заведующий кафедрой
доцент, к.ф.-м.н.

А. Г. Фёдорова

Саратов 2016

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день концепция российского образования предусматривает создание «системы специализированной подготовки (профильного обучения) в старших классах общеобразовательной школы, ориентированной на индивидуализацию обучения и социализацию учащихся, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда. . . отработка гибкой системы профилей».

Также важно отметить, что требования высших учебных заведений к абитуриентам на сегодняшний день сильно разнятся с возможностями выпускников школ, что обуславливает внедрение элективных курсов для учащихся, планирующих развиваться в той или иной области, что также касается и предмета «информатика и ИКТ».

Следовательно, разработка элективных курсов имеет особую актуальность в сфере образования сегодня. Основанием выбора темы элективного курса «Решение олимпиадных задач по логике» определяется значимостью раздела «Математические основы информатики» предмета «Информатика» и малым количеством отведённого времени на рассмотрение темы «Математическая логика». Также необходимо учесть, что ВУЗы, занимающиеся проведением олимпиад по информатике для школьников ожидают большей осведомлённости учащихся в данной теме, чем таковой обладают учащиеся.

Целью настоящей работы является разработка элективного курса посвящённого теме «Решение олимпиадных задач по логике». Данный курс направлен на развитие у учащегося навыков рассуждения и построения логических выводов, а также навыка применения законов и методов алгебры логики для поиска единственного или всех решений, а также доказательства отсутствия иных решений в поставленной задаче. Для достижения данной цели были сформулированы следующие задачи:

- рассмотрение учебников по информатике, удовлетворяющих федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС);
- анализ существующих методик преподавания информатики, а конкретно раздела математической логики;
- разработка элективного курса по теме «Решение олимпиадных задач по логике»

Объектом исследования является методика преподавания математической логики в школьном курсе информатики.

Предметом исследования является процесс обучения математической логике в рамках предпрофильной подготовки .

Гипотезой настоящей работы является то, что элективные курсы по информатике в средней школе будут более эффективным, если:

- отбор содержания курса происходит в соответствии с целями, которые ставятся при изучении информатики в каждом конкретном профиле, а также согласно интересам, склонностям и способностям учащихся;
- формы, методы и средства в рамках элективных курсов соответствуют морально-психологическим особенностям учащихся.

Данная работа состоит введения, трёх глав, заключения, списка использованных источников и двух приложений. Названия глав:

- Глава 1 Рассмотрение стандартов образования.
- Глава 2 Элективные курсы в современной системе образования.
- Глава 3 Элективный курс по теме «Решение олимпиадных задач по логике».

Материалами, необходимыми для разработки элективного курса по теме «Решение олимпиадных задач по логике» являлись [5, 7, 8].

Для оценки требований к выпускникам школ в рамках раздела «Математические основы информатики» предмета «Информатика», касающиеся математической логики был изучен документ «Примерная основная образовательная программа основного общего образования от 8 апреля 2015» [5].

Информационный ресурс «Олимпиады по математике и информатике для школьников 7-11 классов» [7] содержит архив олимпиадных задач, которые были использованы для формирования курса.

Для анализа методик преподавания логики в современной школе были проанализирован федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования [8].

Основное содержание работы

Глава 1 «Рассмотрение стандартов образования» содержит рассмотрение федерального государственного общеобразовательного стандарта Российской Федерации и примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15). Содержит основные требования к выпускникам школ в рамках раздела «Математические основы информатики» предмета «Информатика», касающиеся математической логики. Также глава содержит рассмотрение учебно-методического комплекса «Информатика. УМК для основной школы: 5 - 6, 7 – 9 классы (ФГОС). Методическое пособие для учителя».

Также данная глава содержит рассмотрение федерального перечня учебников. Согласно федеральному перечню учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования к рассмотрению определены следующие учебники по информатике для 9-го класса:

Наименование	Издатель	Автор/авторский коллектив
Информатика: учебник для 9 класса	Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний»	Босова Л. Л., Босова А. Ю.
Информатика и ИКТ	Общество с ограниченной ответственностью «Дрофа»	Быкадоров Ю.А
Информатика: учебник для 9 класса	Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний»	Семакин И. Г., Залогова Л. А., Русаков С. В., Шестакова Л. В.
Информатика: учебник для 9 класса	Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний»	Угринович Н. Д.

Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования

Раздел 1.1 ««Информатика: учебник для 9 класса». Босова Л. Л., Босова А. Ю.» содержит рассмотрение одноимённого учебника. В данном учебнике подробно рассмотрен параграф §1.3 «Элементы алгебры логики», содержащий в себе разделы:

- 1.3.1 «Высказывание»,
- 1.3.2 «Логические операции»,
- 1.3.3 «Построение таблиц истинности для логических выражений»,
- 1.3.4 «Свойства логических операций»,

1.3.5 «Логические элементы»,
«Самое главное».

Раздел 1.2 ««Информатика и ИКТ». Быкадоров Ю. А.» содержит рассмотрение одноимённого учебника. В данном учебнике подробно рассмотрен параграф §22 «Логические значения, выражения, операции»

Раздел 1.3 ««Информатика: учебник для 9 класса». Семакин И. Г.» и др. содержит рассмотрение одноимённого учебника. В данном учебнике подробно рассмотрен параграф §13 «Условия выбора и простые логические выражения».

Раздел 1.4 ««Информатика: учебник для 9 класса». Угринович Н. Д.» содержит рассмотрение одноимённого учебника. В данном учебнике подробно рассмотрен раздел 3.1 «Логика и логические основы компьютера» и раздел 3.2 «Логические основы устройства компьютера», содержащий в себе следующие подразделы:

3.2.1 «Базовые логические элементы»,

3.2.2 «Сумматор двоичных чисел».

Глава 2 «Элективные курсы в современной системе образования» содержит сравнительную характеристику профильных и элективных курсов в современной системе образования. Также глава описывает общий принцип функционирования дополнительных курсов и их актуальность.

Глава 3 «Элективный курс по теме «Решение олимпиадных задач по логике»» содержит в себе одноимённый курс.

Раздел 3.1 «Пояснительная записка» содержит в себе пояснительную информацию к элективному курсу по теме «Решение олимпиадных задач по логике», краткое описание и актуальность данного курса.

Цели данного курса:

- воспитание личности, имеющей развитое восприятие окружающей среды;
- развитие творческого потенциала учащихся;
- развитие познавательной деятельности учащихся через активные формы и методы обучения
- закрепление, дополнение и систематизация знаний в области математической логики, полученных ранее;
- обучение учащихся основным подходам к решению сложных олимпиадных логических задач

Задачи данного курса:

- учить учащихся основным приемам решения логических задач;
- закреплять теоретические знания, учить творчески применять их в новой ситуации;
- способствовать интеграции знаний учащихся, полученных ранее и получаемых в рамках курса;
- развивать учебно-коммуникативные навыки.

Требования к учащимся по окончании курса:

- знать способы решения логических задач, в том числе и олимпиадного уровня;
- знать основные законы алгебры логики;
- знать стандартные алгоритмы решения логических задач, в том числе олимпиадного уровня.
- уметь решать логические задачи различных типов;
- уметь выбирать оптимальный алгоритм для решения задачи;
- уметь работать самостоятельно и в группе;
- уметь самостоятельно составлять типовые логические задачи и объяснять их решение;
- владеть терминологией алгебры логики.

Кроме того, данный раздел содержит следующий поурочный план курса:

Таблица 1 – План проведения элективного курса

Содержание. Разделы. Темы	Количество часов	Формы проведения занятий
Основные положения алгебры логики.	2 ч.	Причины, цели, перспективы появления алгебры логики. Лекция (1 ч.) Основные положения алгебры логики. Лекция (1 ч.)
Законы алгебры логики. Логические операции	3 ч.	Законы алгебры логики (1 ч.). Основные приёмы применения законов. Практикум (1 ч.). Закрепление приёмов применения законов алгебры логики. Практикум (1 ч.)
Логические выражения	2 ч.	Применение законов алгебры логики для упрощения логических выражений олимпиадного уровня. Практикум
Таблицы истинности	2 ч.	Составление таблиц истинности сложных выражений. Практикум(1 ч.). Решение олимпиадных задач. Практикум (1 ч.)
Логические задачи	3 ч.	Выделение логических высказываний из текста задачи. Их упрощение. Практикум (1 ч.). Решение задач олимпиадного уровня (2 ч.).
Переключательные схемы	3 ч.	Введение понятия переключательной схемы и смежных с ней. Лекция (1 ч.). Решение задач о переключательных схемах (2 ч.)
Решение задач синтеза и анализа логических схем	2 ч.	Решение задач олимпиадного уровня.

Раздел 3.2 «Структура элективного курса» содержит 17 уроков, каждый урок рассчитан на один академический час и относится к отдельному подразделу.

Подраздел 3.2.1 Урок по теме «Основные положения алгебры логики. Актуализация имеющихся знаний». Занятие теоретическое, рассмотрены основные определения (алгебра логики, выражение, высказывание, логическая операция, таблица истинности, логическая функция, диаграмма Эйлера-Венна), таблицы истинности и диаграммы Эйлера-Венна для функций одной переменной, а также конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквивалентности и приводятся примеры решения задач.

Подраздел 3.2.2 Урок по теме «Основные положения алгебры логики». Занятие теоретическое, рассмотрены таблицы истинности и диаграммы Эйлера-Венна для операций стрелка Пирса, штрих Шеффера, сложение «по модулю два», приводятся примеры решения задач.

Подраздел 3.2.3 Урок по теме «Элементарные законы алгебры логики». Занятие теоретическое, рассмотрены основные законы алгебры логики (коммутативные, ассоциативные, дистрибутивные, идемпотентности, де Моргана, двойного отрицания, операций с инверсией, операций с константами).

Подраздел 3.2.4 Урок по теме «Законы поглощения, свертки, склеивания и расширения». Занятие теоретическое, рассмотрены законы поглощения, свертки, склеивания, расширения и их доказательства.

Подраздел 3.2.5 Урок по теме «Закон расширения. Представление операций импликации, эквивалентности, сложения по модулю два, штриха Шеффера, стрелки Пирса посредством конъюнкции, дизъюнкции, отрицания». Занятие практическое, рассмотрены примеры применения закона расширения, а также представление импликации, эквивалентности, сложения «по модулю два», штриха Шеффера и стрелки Пирса в основных операциях (дизъюнкция, конъюнкция, отрицание)

Подраздел 3.2.6 Урок по теме «Упрощение сложных логических выражений». Занятие практическое, в ходе занятия ученики решают небольшую самостоятельную работу, затем упрощают несколько логических выражений.

Подраздел 3.2.7 Урок по теме «Упрощение сложных логических выражений». Занятие практическое, в ходе занятия ученики решают небольшую самостоятельную работу, затем упрощают несколько логических выражений.

Подраздел 3.2.8 Урок по теме «Решение логических задач. Таблицы истинности». Занятие практическое, в ходе занятия учащиеся решают задачи на таблицы истинности.

Подраздел 3.2.9 Урок по теме «Решение логических задач». Занятие практическое, в ходе занятия учащиеся решают задачи на таблицы истинности.

Подраздел 3.2.10 Урок по теме «Решение логических задач. Задачи о выделении высказываний». Занятие практическое, в ходе занятия учащиеся решают задачи о выделении высказываний.

Подраздел 3.2.11 Урок по теме «Решение логических задач. Закрепление материала». Занятие практическое, в ходе занятия учащиеся решают задачи о выделении высказываний.

Подраздел 3.2.12 Урок по теме «Переключательные схемы». Занятие теоретическое, рассмотрены определения логической функции n переменных и переключательной схемы, приведены примеры переключательных схем, рассмот-

рены задачи синтеза и анализа схемы.

Подраздел 3.2.13 Урок по теме «Решение задач о переключательных схемах». Занятие практическое, в ходе занятия учащиеся решают задачи по синтезу и анализу переключательных схем.

Подраздел 3.2.14 Урок по теме «Сложные логические задачи. Свойства импликации». Занятие практическое, в ходе занятия учащиеся решают задачи на темы предыдущих уроков. В каждой задаче используется импликация.

Подраздел 3.2.15 Урок по теме «Сложные логические задачи». Занятие практическое, в ходе занятия учащиеся решают задачи на логические функции и таблицы истинности.

Подраздел 3.2.16 Урок по теме «Сложные логические задачи». Занятие практическое, в ходе занятия учащиеся решают задачи с использованием диаграмм Эйлера-Венна.

Подраздел 3.2.17 Урок по теме «Итоговая самостоятельная работа». Занятие практическое, в ходе занятия учащиеся пишут итоговую контрольную по пройденным темам, состоящую из пяти заданий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе был разработан элективный курс, посвящённый теме «Решение олимпиадных задач по логике». Данный курс направлен на развитие у учащегося навыков рассуждения и построения логических выводов, а также навыка применения законов и методов математической логики для поиска единственного или всех решений, а также доказательства отсутствия иных решений в поставленной задаче. При подготовке курса были рассмотрены задачи:

- рассмотрение учебников по информатике, удовлетворяющих федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС);
- анализ существующих методик преподавания информатики, а конкретно раздела математической логики;
- рассмотрение федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования.

Разработанный курс состоит из 17 занятий, теоретическая и практическая части которого построены по принципу «от простого к сложному». Также в рамках курса активно поддерживается обратная связь с учащимися, посредством бланков обратной связи, приведённых в приложениях А и Б, что позволяет оценивать степень усваиваемости предлагаемой информации. В рамках настоящего курса рассматривались задания из архива задач по информатике олимпиад 2006-2016 гг., проводимых Санкт-Петербургским национальным исследовательским университетом информационных технологий, механики и оптики (университетом ИТМО) [?]. Согласно рассматриваемым задачам была подобрана и систематизирована теоретическая база, необходимая для обучения учащихся решению данных и подобных задач. Предлагаемая теоретическая база представлена в форме, способствующей развитию интереса учащихся в области математической логики. В рамках данного курса учащийся получает знания, умения и навыки, необходимые не только для решения задач олимпиадного уровня, но и для самостоятельного поиска, анализа, усвоения и применения дополнительной информации в рассматриваемой области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2001. N1756-р об одобрении Концепции модернизации российского образования на период до 2010.
- 2 Реестр примерных основных общеобразовательных программ. — URL: <http://fgosreestr.ru/> (Дата обращения 10.05.2016). Загл. с экр. Яз. рус.
- 3 ЦК ВКП(б) постановление «О преподавании логики и психологии в средней школе». — от 3 декабря 1946.
- 4 Виноградов, С. Н. Логика. Учебник для средней школы / С. Н. Виноградов, А. Ф. Кузьмин. — М.: УЧПЕДГИЗ, 1954.
- 5 Примерная основная образовательная программа основного общего образования. — одобрен решением от 8 апреля 2015. протокол от №1/15.
- 6 Босова, Л. Л. Информатика. УМК для основной школы: 5 - 6, 7 – 9 классы (ФГОС). Методическое пособие для учителя / Л. Л. Босова. — М.: Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2014.
- 7 Олимпиады по математике и информатике для школьников 7-11 классов. — URL: <http://olymp.ifmo.ru> (Дата обращения 10.05.2016). Загл. с экр. Яз. рус.
- 8 Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования. — URL: <http://fpu.edu.ru/fpu> (Дата обращения 10.05.2016). Загл. с экр. Яз. рус.
- 9 Босова, Л. Л. Информатика: учебник для 9 класса / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — М.: Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2014.
- 10 Быкадоров, Ю. А. Информатика и ИКТ. 9 класс / Ю. А. Быкадоров. — М.: Общество с ограниченной ответственностью «Дрофа», 2014.
- 11 Семакин, И. Г. Информатика: учебник для 9 класса / И. Г. Семакин, Л. А. Залогова, С. В. Русаков, Л. В. Шестакова. — М.: Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2014.

- 12 Угринович, Н. Д. Информатика: учебник для 9 класса / Н. Д. Угринович. — М.: Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2014.
- 13 Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования. — от 18 июня 2002.
- 14 Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». — URL: <http://festival.1september.ru/> (Дата обращения 10.05.2016). Загл. с экр. Яз. рус.
- 15 Низиенко, Е. Л. О реализации элективных курсов предпрофильной подготовки и профильного обучения / Е. Л. Низиенко. — от 13 ноября 2003.
- 16 Центр дистанционного обучения Эйдос. — URL: <http://www.eidos.ru/index.htm> (Дата обращения 10.05.2016). Загл. с экр. Яз. рус.
- 17 Пидкасистый, П. И. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / П. И. Пидкасистый. — М.: Педагогическое общество России, 1998.
- 18 Студопедия.Орг — поиск лекций и конспектов. — URL: <http://studopedia.org/> (Дата обращения 10.05.2016). Загл. с экр. Яз. рус.
- 19 Лапшева, Е. Е. Математическая логика: учебное пособие для студентов факультета компьютерных наук и информационных технологий / Е. Е. Лапшева, М. В. Огнева. — Изд-во Саратов. ун-та, 2015. — Р. 124.
- 20 ЯКласс — образовательный проект Сколково. — URL: <http://www.yaclass.ru/> (Дата обращения 10.05.2016). Загл. с экр. Яз. рус.