

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информационных систем  
и технологий в обучении

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К  
РЕШЕНИЮ ОЛИМПАДНЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ  
ОСНОВАМ ИНФОРМАТИКИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 461 группы  
направления (специальности) 44.03.01 Педагогическое образование (профиль  
Информатика)  
факультет компьютерных наук и информационных технологий  
Самедова Кристина Ивановна

Научный руководитель  
доцент, к.п.н.

\_\_\_\_\_

дата, подпись

Н.А. Александрова

Заведующий кафедрой  
к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

дата, подпись

Н.А. Александрова

Саратов 2017 год

**Введение.** В современных условиях преподавания и изучения курса информатики немаловажную роль занимают олимпиады по данной дисциплине. Как правило, олимпиадные задачи по информатике затрагивают именно те темы из курса преподавания, которые и так вызывают серьезные затруднения в понимании школьниками. Зачастую обучающимся не достаточно полученных знаний на уроке. Для подготовки учеников к участию в олимпиадах учителю приходится искать дополнительные часы для рассмотрения задач повышенной сложности, ведь олимпиадные задания ориентированы на наличие неожиданного и оригинального подхода к их решению.

Олимпиады в основном ориентированы на программирование. Но данный раздел не может существовать без математических основ информатики. Для того чтобы программировать, учащимся необходимо знать как информация представляется в памяти компьютера, какая система счисления позволяет хранить информацию, так же необходимо уметь читать логические высказывания, знать комбинаторику и другие разделы теоретической информатики.

Цель дипломной работы: предложить методические рекомендации по преподаванию раздела «Математические основы информатики» по ФГОС СОО для подготовки обучающихся к участию в олимпиадах разного уровня.

Задачи:

1. Изучить учебно-методическую литературу по предложенной тематике; ознакомиться с положениями и заданиями ведущих Всероссийских олимпиад по информатике, прорешать задания, относящиеся к разделу «Математические основы информатики»;
2. Проанализировать место темы «Математические основы информатики» в нормативных документах; изучить методику подготовки обучающихся к решению олимпиадных задач;

3. Предложить методические рекомендации по преподаванию данной темы в рамках внеурочной занятости обучающихся.

Объектом работы является подготовка школьников старших классов к олимпиадам по математические основы информатики.

Предметом работы выступает методика подготовки обучающихся к решению олимпиадных задач по математическим основам информатики.

Выпускная квалификационная работа состоит из двух глав.

В первой главе мы рассмотрели место темы «Математические основы информатики» в нормативных документах и в олимпиадных заданиях. Ознакомились с авторскими подходами к преподаванию данного раздела в школьных учебниках профильного уровня старших классов по информатике (Семакин И.Г., Поляков К.Ю. и Еремин Е.А, И.А. Калинин и Н.Н. Самылкина). Проанализировали содержание темы по трем УМК, количество часов, предметные результаты и форму отчетности. Так же выяснили, какие знания и умения требуют олимпиады по информатике. Предложили методику подготовки обучающихся к решению олимпиадных задач, проанализировали олимпиады, которые содержат задания по математическим основам информатики и прорешали некоторые из них.

Во второй главе элективный курс «Решение олимпиадных задач по математическим основам информатики» как способ подготовки обучающихся к олимпиадам предложили учебно тематический план по данному курсу, разработали пояснительную записку. Курс содержит 4 модуля. В системе MOODLE разработана электронная поддержка с лекциями, тестовыми заданиями и разбором олимпиадных задач.

Список литературы содержит 24 источника.

В приложении содержится итоговое тестирование по элективному курсу «Решение олимпиадных задач по математическим основам информатики»

**1.1 Место темы «Математические основы информатики» в нормативных документах.** На сегодняшний день главным и основным нормативным документом в образовании считается федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. Утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413.

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования. Так во ФГОС СОО предметные области Математика и Информатика объединили.

Изучив подробно ФГОС СОО можно сделать вывод, о том, что учащиеся в рамках предмета информатика должны знать способы обработки числовой и текстовой информации, комбинаторику, уметь анализировать. У учащихся должно сформироваться алгоритмическое мышление. Все это достигается при изучении математических основ информатики. Все перечисленные темы изучаются как в базовом, так и в углубленном курсе информатики.

Не маловажным документом является примерная основная образовательная программа среднего общего образования. Данный документ одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) и с этого момента входит в специальный государственный реестр примерных основных образовательных программ. В данном документе прописано чему ученик научится, какую получит возможность по предмету информатика, изучив тот или иной раздел, в нашем случае раздел «Математические основы информатики».

Изучив нормативные документы ПООП СОО можно сделать вывод, что недостаточно знаний, которые ученик приобретает на уроке информатики для участия в олимпиадах. Математические основы информатики, такой раздел, без которого невозможно представить задания олимпиад. Для

решения олимпиадных задач нужно более чем углубленно изучать системы счисления: не просто переводить из одной в другую, а знать связь между системами счисления, уметь работать с вещественными числами, проводить математические операции над этими числами; недостаточно просто знать логические выражения: нужно уметь их преобразовывать, используя различные алгоритмы. Для участия в олимпиадах нужно уметь не только оперировать понятиями передачи данных, но и научиться решать олимпиадные задачи, знать формулы, уметь логически мыслить.

Такой обширный объем информации, которую должны изучить в школе, по ФГОС СОО невозможно вместить в рабочую программу, которая рассчитана примерно на 272 часа в год углубленного изучения курса информатика. ФГОС СОО предусматривает внеурочную деятельность.

**1.2 Анализ содержания темы «Математические основы информатики» в УМК по информатике для профильных классов.** Традиционно в школьном курсе информатики в разделе математические основы информатики выделяют 6 основных глав:

1. Системы счисления;
2. Кодирование;
3. Измерение информации;
4. Информационные процессы;
5. Логические основы обработки информации;
6. Алгоритмы обработки информации.

В рамках дипломной работы было рассмотрено, как авторы некоторых учебников информатики для старших классов предлагают изучать данный раздел. Для сравнения выбраны три УМК по информатике углубленного уровня:

1. УМК «Информатика» Углубленный уровень 10 – 11 класс  
Авторы: Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В.
2. УМК «Информатика» 10-11 классы. Углубленный уровень.

Авторы: Поляков К.Ю., Еремин Е.А

### 3. УМК «Информатика» Углубленный уровень. 10-11 класс

Авторы: И.А. Калинин, Н.Н. Самылкина

Провели, сравнительный анализ УМК по информатике старших классов углубленного уровня по следующим пунктам: содержание темы в УМК, количество часов отведенных на изучение данной темы в углубленном курсе информатика, предметные результаты по ФГОС СОО, форма отчетности в конце изучения. Из данных таблиц сделаем вывод, каких тем не хватает для участия в олимпиадах по информатике, какие знания и умения требуют олимпиады.

Анализ в виде таблиц представлен в полной версии выпускной квалификационной работе.

Проанализировав содержание темы «Математические основы информатики» в трех УМК углубленного уровня для старшей школы, можно сделать вывод о том, что для участия в олимпиадах, не достаточно тех знаний, которые дают на уроках.

Наиболее приближенным УМК для подготовки к олимпиадам мы считаем УМК «Информатика» 10-11 классы. Углубленный уровень. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Много часов авторы уделяют очень важной теме в олимпиадах «Системы счисления». Практически в два раза больше часов, чем у остальных выделено на логические основы обработки информации. Так же на должном уровне изучается кодирование. Практически одинаковое количество часов с УМК Калинин, Самылкина отводится на изучение информационных процессов. Но на наш взгляд в курсе, все же не хватает часов на изучение измерения информации.

Для того чтобы изучить те темы которые не были озвучены в рамках урока и нужны для участия в олимпиаде необходима дополнительная работа с учениками в рамках внеурочной занятости. Одним из видов такой занятости является элективный курс. Он ориентирован на то, чтобы углубить

и расширить знания учащихся в предметной области. Элективный курс – это самостоятельный выбор каждого ученика, а значит заинтересованность в данном предмете и стремление к получению новых знаний.

В элективном курсе по подготовке учащихся к олимпиадам по информатике, нужно больше внимания уделить теме измерение информации, логическим основам обработки информации, кодированию и системам счисления, так как данные темы наиболее востребованы в олимпиадах по математическим основам информатики.

**1.3 Методика подготовки обучающихся к решению олимпиадных задач по информатике.** Чтобы подготовить учеников к олимпиаде необходимо не только на уроке углубленно изучать информатику, но и заниматься во время внеурочной деятельности.

Элективный курс должен работать по определенной программе, которая не дублирует учебную.

Так как ребята приходят с разным уровнем подготовки нужно использовать индивидуальные и групповые формы работы. Индивидуальные формы работы зачастую сопряжены с самообразованием. Здесь учитель выступает в роли консультанта. Групповые формы работы используются для ребят с определённым багажом знаний.

Есть еще один метод работы с учащимися – работать индивидуально. Один на один. А «работать индивидуально» исходит уже не от учителя, а от ученика. Такие встречи носят характер консультаций, хотя иногда это совместный поиск решения какой-либо задачи.

Мотивацию у учеников можно вызвать различными творческими заданиями и проектами.

Итоги олимпиады свидетельствуют о том, как проводится определенная работа с одаренными и способными детьми, но и отсутствие победителей в олимпиаде говорит о необходимости дальнейшей работы в этом направлении.

Оптимальное количество учеников на элективном курсе не более 6-7 человек. Преподаватель кратко объясняет теорию. Для этого необходимо проанализировать олимпиады современного времени и прошлых лет, чтобы понять на какие темы ориентироваться. Так же подобрать соответствующую литературу и быть уверенным, что она есть в свободном доступе.

Затем учитель предлагает задачи, по только что объясненной теме не объясняя решения ни одной из них. Ученики предлагают свои идеи по поводу решения, т.е. занятие проходит в форме семинара под руководством преподавателя. В случае затруднения преподаватель может помочь ученикам, предложив некоторую идею.

Время от времени следует организовывать мини или полномасштабные олимпиады по информатике, с задачами уровня не ниже областной городской, но со сниженными требованиями к участникам. Важной частью подготовки является разбор нерешенных задач с олимпиады.

Домашнее задание следует давать в разумных количествах и по теме или, при подготовке к олимпиаде (обычно за 2 недели) задачи с прошлых олимпиад.

Важной составляющей в самостоятельной подготовке к олимпиаде по информатике является участие школьников в интернет-олимпиадах по информатике, которые проводятся достаточно активно и регулярно как в нашей стране, так и за рубежом.

Чтобы научить решать задачи по математическим основам информатики, нужно дать ученику стойкие знания по математике, научить рассуждать, выявить способности ребенка, учитель должен мотивировать желание побеждать в олимпиадах. Учащиеся должны работать по технологии «понял сам, научи решать другого», тогда знания станут еще крепче.

**1.4 Анализ содержания заданий олимпиад по информатике.** Олимпиады по информатике, так же как и другие предметные олимпиады бывают нескольких уровней.

Каждая из этих олимпиад имеет свое положение, свои критерии оценивания, комиссию по проверке заданий. На каждом из уровней происходит отбор одаренных детей.

В рамках дипломной работы проанализировано 4 олимпиады по математическим основам информатики.

**Олимпиада ИТМО** проводится при активном участии Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. Для старших классов олимпиада проводится по группам это 9 – 10 класс и 11 класс.

Из представленных заданий олимпиады для 9 – 10 классов четыре относятся к математическим основам информатики: кодирование информации и системы счисления, измерение объема информации, основы логики, технология хранения, поиска и сортировки информации. В данной олимпиаде задания по математическим основам информатики занимают 40%. Если сравнивать с программированием, то это на 10 % больше. В виде диаграммы в полной версии выпускной квалификационной работы представлено количество заданий по математическим основам информатике наряду с остальными, для каждой проанализированной олимпиады.

Для 11 класса дано 11 заданий. Из них четыре относятся к математическим основам информатики: системы счисления, основы логики, основы обработки кодированной информации, количество информации. В данной олимпиаде задания по математическим основам информатики занимают 36%. В данном случае программирование не уступает математическим основам информатики и количество заданий по данной теме так же 36 % от общего числа.

**Конкурс «Кит – компьютеры, информатика, технологии»** – творческий конкурс по информатике и компьютерным наукам.

Организатором конкурса является общество с ограниченной ответственностью «Кит плюс».

Для 10 – 11 классов представлено 26 заданий. Из них 16 относятся к математическим основам информатики: 9 заданий на логику, 4 задания на системы счисления и 3 задания на информацию и информационные процессы. В данной олимпиаде задания по математическим основам информатики занимают 61%. Если сравнивать с программированием, то это на 57 % больше.

### **Городская олимпиада по базовому курсу информатики.**

Выяснили, что в список организаторов данной олимпиады входит наш ВУЗ и факультет КНиИТ. Олимпиада проходила уже 8 раз с 2009 года. Проводится в два тура первый дистанционный, второй очный. Участие могут принять учащиеся 7 – 11 классов. В 2015 – 2016 году дистанционный тур олимпиады состоял из 20 заданий. Из них 14 относятся к математическим основам информатики, что составляет 70% от общего числа. В основном это задания на системы счисления и комбинаторику.

Очный тур рассмотрели на примере городской открытой олимпиады по базовому курсу информатики за 2014 – 2015 год. Так же как и в предыдущей олимпиаде, очный тур состоит из 20 заданий. Из них 12 относятся к математическим основам информатики, что составляет 60% от общего числа. Если сравнивать с программированием, то это примерно на 40% больше.

**Президентское тестирование 2011 года.** Это тестирование в рамках Государственного контракта №07.P20.11.0029 от 7 сентября 2011 г. «Подготовка и переподготовка профильных специалистов на базе центров образования и разработок в сфере информационных технологий в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах»

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» был ответственным исполнителем этой программы.

Тестирование проводилось для 9 – 10 классов. Для каждого класса было представлено 3 варианта заданий, в каждом варианте по 12 вопросов.

На примере 10 класса проведен анализ. Из предложенных 4 относятся к математическим основам информатики. По сравнению с алгоритмизацией, на 1 вопрос больше.

С каждой олимпиады было самостоятельно предложено методическое решение с комментариями для учителя олимпиадных заданий по математическим основам информатики.

**2.1 Пояснительная записка элективного курса «Решение олимпиадных задач по математическим основам информатики».** Нами была предложена пояснительная записка, тематическое планирование (см. таблица 1) и учебно тематический план к элективному курсу «Решение олимпиадных задач по математическим основам информатики» Курсу отводится 1 час в неделю в течение года обучения 10 (11) класс, всего 34 учебных часа. В элективном курсе разобрано 14 олимпиадных задач и на самостоятельное решение предложено 28, не включая задания итогового тестирования. В нем учащиеся должны показать свои знания в 12 олимпиадных заданиях.

**2.2 Методические рекомендации по преподаванию темы «Математические основы информатики» с применением дистанционного курса.** Предложены методические рекомендации для каждого из четырех модулей элективного курса с иллюстрациями и пояснением. Данный курс был апробирован двумя учащимися 10 классов. В результате чего выяснили, что необходимо дать больше практической части, ограничив теоретическую. Так же необходим список олимпиад по информатике для ознакомления учащимися. В основном цель элективного курса достигнута и итоговое тестирование выполнено хорошо. В дальнейшем предполагается доработка данного курса.

Мы считаем, что элективный курс поможет облегчить труд преподавателя и даст возможность учащимся потренировать свои силы перед олимпиадами по математическим основам информатики.

**Заключение.** В теоретической части были проанализированы учебно-методические комплексы по информатике старших классов углубленного уровня. Выяснили, что отводимого времени на математические основы информатики, даже углубленного уровня, недостаточно для успешного участия в олимпиадах по информатике различного уровня. Для этого предложен элективный курс для подготовки к олимпиадам по данной дисциплине. Так же проанализированы олимпиады по математическим основам информатики и предложена собственная методика решений некоторых заданий.

В рамках дипломной работы изучена методика подготовки обучающихся к решению олимпиадных задач. Проанализированы нормативные документы и выявлено место темы «Математические основы информатики» в них. Предложена методика преподавания данной темы в рамках внеурочной занятости обучающихся.

В практической части разработана собственная программа (внеурочного элективного) курса на 20 учебных часов по информатике, для подготовки к олимпиадам по математическим основам информатики. Описана структура содержания элективного курса. Составлено тематическое планирование для старших классов. В системе MOODLE разработана поддержка курса, а именно методические материалы (лекции, тестовые задания, разбор олимпиадных заданий)

Считаем, что цели и задачи выпускной квалификационной работы в полном объеме выполнены.