



А. А. Зубрилин



Е. Г. Чадина

дипломанты конкурса ИНФО-2017 в номинации «Инновации в профессиональной подготовке будущего учителя информатики», Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ОЛИМПИАДАМ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Аннотация

В статье описан процесс подготовки будущих бакалавров педагогического образования к олимпиадам по информатике. В качестве примера взяты Открытые международные студенческие интернет-олимпиады. Приведен пример сопровождения студентов педагогического вуза в области олимпиадной подготовки по информатике от первого до выпускного курса.

Ключевые слова: бакалавр педагогического образования, олимпиада по информатике, подготовка к олимпиаде.

Обучение студентов в вузе предполагает реализацию различных видов учебной деятельности, одной из которых для будущих бакалавров педагогического образования является участие в предметных олимпиадах различных уровней, плавно перетекающее в овладение методикой подготовки школьников к подобным олимпиадам.

Участие будущих бакалавров педагогического образования в олимпиадах по информатике позволяет, во-первых, выявлять одаренных в этой научной области студентов, во-вторых, реализовывать пропедевтику подготовки к профессиональной деятельности, так как будущий учитель должен владеть методикой подготовки школьников к олимпиадам по информатике. Получив практический опыт участия в олимпиадах, студент педвуза сможет и лучше понять специфику

олимпиадных задач, и овладеть соответствующей методикой подготовки. В связи с этим актуален вопрос о качественной подготовке студентов к решению олимпиадных задач и выполнению заданий различного уровня сложности. На примере подготовки будущих бакалавров педагогического образования к **Открытым международным интернет-олимпиадам (Open International Internet-Olympiad, ОИО) по дисциплине «Информатика»** (рис. 1), проводимым Национальным фондом поддержки инноваций в сфере образования при технической поддержке НИИ мониторинга качества образования, опишем процесс подготовки студентов.

ОИО ставят своей целью выявление талантливой, одаренной молодежи, популяризацию научной деятельности, позволяющей участникам олимпиад

Контактная информация

Зубрилин Андрей Анатольевич, канд. филос. наук, доцент, доцент кафедры информатики и вычислительной техники Мордовского государственного педагогического института им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия; *адрес:* 430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а; *телефон:* (8342) 33-92-84; *e-mail:* azubrilin@mail.ru

Чадина Екатерина Геннадьевна, магистрант физико-математического факультета Мордовского государственного педагогического института им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия; *адрес:* 430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а; *телефон:* (8342) 33-92-84; *e-mail:* ekaterina_chadina@mail.ru

A. A. Zubrilin, E. G. Chadina,

Mordovian State Pedagogical Institute named after M. E. Evsevjev, Saransk, The Republic of Mordovia

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ISSUES OF TRAINING FUTURE BACHELORS OF PEDAGOGICAL EDUCATION FOR THE OLYMPIADS IN INFORMATICS

Abstract

The article describes the process of training future bachelors of pedagogical education for the Olympiads in informatics. As an example, Open International Internet-Olympiads are taken. The example of accompanying students of a pedagogical university in the field of Olympiad training in informatics from the first to the final course is given.

Keywords: bachelor of pedagogical education, Olympiad in informatics, training for Olympiad.

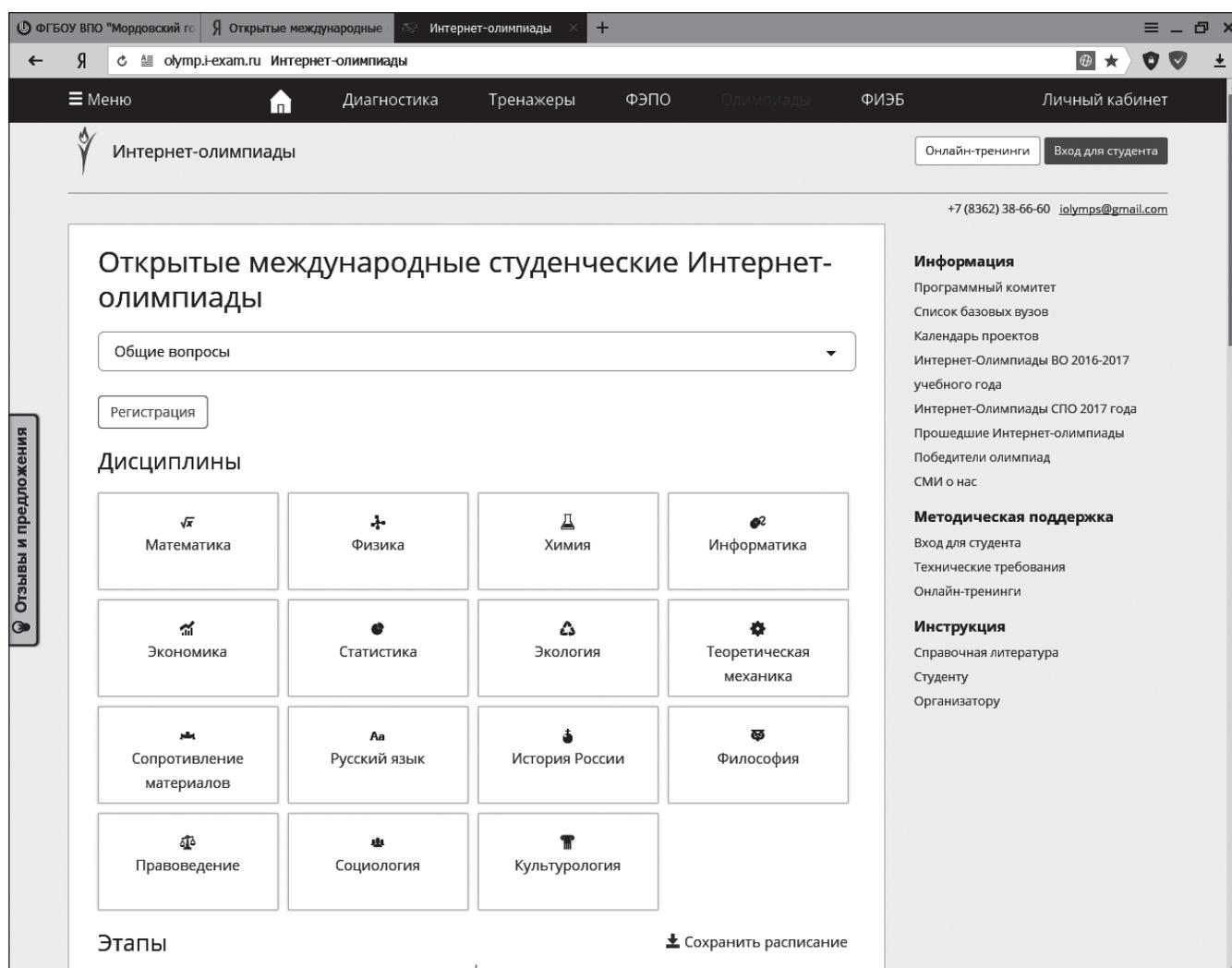


Рис. 1. Сайт Открытых международных интернет-олимпиад

максимально раскрыть свои интеллектуальные способности [5].

Олимпиада по каждой дисциплине проходит в два этапа:

- первый (вузовский, отборочный) тур интернет-олимпиад проводится в образовательных учреждениях высшего образования в форме компьютерного тестирования (режим онлайн);
- второй (региональный, всероссийский, международный) является заключительным и проводится в базовых вузах (по федеральным округам) в форме компьютерного тестирования (режим онлайн).

Задания, предлагаемые на олимпиаде по информатике, относятся к различным направлениям данной научной области [3]:

1. Основные понятия и методы теории информации.
2. Кодирование данных в ЭВМ.
3. Позиционные системы счисления.
4. Модели решения функциональных и вычислительных задач.
5. Основы логики.
6. Моделирование и компьютерный эксперимент.

7. Технологии обработки информации в электронных таблицах.
8. Алгоритмы разветвляющейся структуры.
9. Алгоритмы циклической структуры.
10. Целочисленная арифметика.
11. Типовые алгоритмы (работа с массивами, рекурсивные алгоритмы и т. д.).
12. Алгоритмизация и программирование.

Все задания ОПО распределены на три уровня в соответствии со сложностью:

- задания *базового уровня* сложности предполагают воспроизведение студентом фактов, методов и выполнение вычислений в информатике;
- задания *повышенного уровня* сложности предполагают установление связей и интеграцию материала из разных тем информатики, необходимых для решения поставленной задачи;
- задания *высокого уровня* сложности основываются на размышлениях, требующих обобщения и интуиции.

Преподаватель вуза, готовя будущих бакалавров педагогического образования к успешному прохождению олимпиад (в том числе олимпиад по информатике), может задействовать различные формы организации обучения: курсы по выбору, работу

в научно-исследовательских группах и кружках и т. д. На наш взгляд, подготовку к олимпиадам целесообразно строить комплексно, используя как аудиторное время на занятиях, так и внеаудиторное время при самостоятельной подготовке студентов. Причем обучение решению олимпиадных задач должно строиться не на одной конкретной вузовской дисциплине, а на совокупности дисциплин. В частности, в нашем вузе такими системообразующими дисциплинами по подготовке являются: «Теоретические основы информатики», «Практикум по информационным технологиям», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Программирование».

Указанные дисциплины реализуются на первых годах обучения. Благодаря этому результатом такой подготовки может стать успешное прохождение олимпиады ОПО, так как к участию в ней допускаются студенты только первого—третьего курсов.

Задачи базового уровня сложности предлагаются нами студентам на занятиях в качестве отдельных заданий. В основном задачи данного уровня сложности решаются на дисциплинах «Теоретические основы информатики» и «Практикум по информационным технологиям».

Например, в рамках дисциплины «Теоретические основы информатики» при изучении масок можно предложить следующую задачу, аналоги которой часто встречаются на ОПО:

*Содержимое папки C:\Мои документы\Танчики: sherman.jpeg, sherman.rtf, sherman.docx, sherman.png, Leopard.tga, Leopard.gif Leopard.rtf, t-34.jpg, t-34.html, t-34.png, t-34.doc, Matilda.rtf, Matilda.htm, Matilda.gif, renault.jpeg, renault.tga, renault.rtf. Необходимо перенести часть файлов в другую папку. Для выборки файлов для перемещения используется маска имени файла *.g*. После завершения операции переноса файлов в папке C:\Мои документы\Танчики останется ____ файла(-ов).*

В рамках дисциплины «Практикум по информационным технологиям» задачей базового уровня сложности является следующая задача:

В некоторую таблицу записали формулы (рис. 2).

Ячейку A2 скопировали во все ячейки диапазона A3:A10. Ячейку B2 скопировали во все ячейки диапазона B3:B10. Затем в ячейку A1 записали

	A	B
1		
2	=A1*A\$1	=ОСТАТ(A2;B\$1)
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		=СУММ(B2:B10)

Рис. 2. Иллюстрация к задаче

число 7. В ячейку B1 записали натуральное число N. В результате этих манипуляций во всех ячейках диапазона B2:B10 получились одинаковые числа, а в ячейке B11 получилось число 63. Число N может принимать значения ____ .

Задачи повышенного уровня сложности предлагаются студентам в качестве отдельных заданий для индивидуальной работы, организованной во внеурочное время. Примерами подобных заданий могут служить следующие.

Дисциплина «Теоретические основы информатики»:

В коробке леденцов-монпансье «Сюрприз» находится 70 конфет с кислым вкусом, что в два раза меньше, чем конфет с кисло-сладким вкусом. Конфет со сладким вкусом столько же, сколько и кисло-сладких. Кроме этого в коробке находится сюрприз — соленые леденцы. Мальчик Вася очень любит леденцы-монпансье и без спроса мамы вытащил из коробки одну конфету. В результате Вася получил сюрприз — соленый леденец, незабываемые ощущения, нагоняй от мамы и три бита информации. Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что в коробке находилось всего ____ леденцов.

Дисциплина «Практикум по информационным технологиям»:

«БИМ-БОМ-банк» предлагает пенсионерам вклад «Супервыгодный» на очень выгодных условиях. Проценты начисляются на текущую сумму вклада в конце каждого месяца. Начисленные проценты тут же добавляются к сумме вклада. Срок вклада неограничен, но не менее 24 месяцев. Деньги выплачиваются полностью или частями в любое время по требованию вкладчика, но не ранее чем через 23 месяца после открытия вклада. Супервыгода заключается в том, что процентная ставка увеличивается на 0,1 % годовых после каждого месяца хранения вклада. При начальной годовой ставке 9,6 % сумма вклада утроится через ____ месяца(-ев).

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»:

Текст содержит 102 400 символов. Символы кодируются двумя байтами. Для уменьшения потерь и искажений каждый символ передается три раза. Время передачи текста составило одну минуту и четыре секунды. Текст был передан со скоростью ____ kbps.

Дисциплина «Программирование»:

Числа Фибоначчи — элементы числовой последовательности 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, ..., в которой каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел. Среди чисел Фибоначчи встречаются простые и составные числа. Среди первых сорока пяти чисел Фибоначчи содержится ____ составных чисел.

В Лицее практической магии практикуется следующая система выставления оценок: каждую

неделю проводится контрольная работа, за нее выставляется оценка по пятибалльной шкале (в случае пропуска контрольной ученик получает 0 баллов), в конце четверти подсчитывается средний балл ученика. Под траекторией обучения понимаются возможные результаты всех контрольных работ. Например, ученик набрал средний балл 3 за три недели обучения. Этот вариант возможен для следующих комбинаций:

- три оценки «3» (одна траектория);
- две оценки «4» и одна оценка «1» (три траектории);
- оценка «5», оценка «4» и пропуск контрольной (шесть траекторий);
- оценка «3», оценка «1», оценка «5» (шесть траекторий);
- оценка «5» и две оценки «2» (три траектории);
- оценка «4», оценка «3», оценка «2» (шесть траекторий).

В этом случае количество траекторий обучения составит: $1 + 6 + 6 + 6 + 3 + 3 = 25$.

Ученик Литтл Браун учится средне и за последнюю четверть, длившуюся 10 недель, получил средний балл 4 ровно. Количество траекторий обучения в этой четверти для Литтла Брауна составит ____.

Олимпиадные задачи высокого уровня сложности решают не все студенты, а только те, которые посещают организованную нами научно-исследовательскую группу «Информационные технологии в науке и образовании». Занятия группы проводятся один раз в неделю (2 часа) и предполагают выполнение заданий как ОПО, так и других олимпиад.

В частности, студенты группы регулярно участвуют в международной олимпиаде в сфере информационных технологий «IT-Планета» [4]. Тематическое планирование работы научно-исследовательской группы приведено в таблице 1.

В качестве примеров задач высокого уровня сложности, предлагаемых на ОПО, можно привести следующие:

На одной из планет системы Медузы обнаружена достаточно развитая цивилизация человекаподобных существ. У них имеется алфавитная письменность. Мощность алфавита составляет 10 символов. Особенностью языка является то, что все слова при записи имеют длину в четыре символа. Символы в словах могут повторяться, но повторяющиеся символы не могут стоять рядом. Мощность медузянского алфавита позволяет с учетом ограничений записать максимум ____ слов(-а).

Минимальная площадь прямоугольных треугольников, длины сторон которых являются целыми числами и периметр которых $P = 7200$, составляет ____.

Числовая последовательность составлена по следующему правилу: запись числа в шестнадцатеричной системе счисления, в которой отсутствуют шестнадцатеричные цифры A, B, C, D, E, F, является записью числа в десятичной системе. Если в шестнадцатеричной записи числа n имеются цифры A, B, C, D, E, F, то $a\{n\} = 0$, например: $a_{32(20_{16})} = 20_{10}$. Сумма первых 1000 элементов этой последовательности составляет ____.

Таблица 1

Тематическое планирование работы научно-исследовательской группы «Информационные технологии в науке и образовании»

№ п/п	Тема	Месяц
1	Специфика олимпиад по информатике школьного и вузовского уровней. Образовательные интернет-порталы и их возможности в подготовке к олимпиадам по информатике. Олимпиадные задачи по информатике базового уровня сложности	Сентябрь
2	Олимпиадные задачи по информатике повышенного уровня сложности. Практические навыки участия в интернет-олимпиадах по информатике школьного уровня	Октябрь
3	Олимпиадные задачи по информатике высокого уровня сложности. Разбор олимпиадных задач по информатике школьного уровня	Ноябрь
4	Участие в I туре Открытых международных интернет-олимпиад по дисциплине «Информатика». Участие в I туре международной олимпиады в сфере информационных технологий «IT-Планета». Анализ результатов участия, разбор заданий олимпиад с учетом допущенных ошибок	Декабрь
5	Разбор олимпиадных задач по информатике школьного и вузовского уровней	Январь
6	Задачи повышенного уровня сложности ОГЭ по информатике. Инструменты 3D-моделирования и веб-дизайна	Февраль
7	Участие во II туре международной олимпиады в сфере информационных технологий «IT-Планета». Задачи повышенного уровня сложности ЕГЭ по информатике	Март
8	Участие во II туре Открытых международных интернет-олимпиад по дисциплине «Информатика». Разбор олимпиадных задач по информатике школьного и вузовского уровней	Апрель
9	Методические вопросы обучения школьников решению олимпиадных задач по информатике. Обобщение материала	Май

Обучение по подготовке будущих бакалавров педагогического образования к олимпиадам не ограничивается лишь деятельностью в вузе. На самостоятельную работу студентам предлагается прохождение **дистанционных курсов** платформы «Открытое образование» (курсы «Математическая логика», «Алгоритмы программирования и структуры данных») и платформы Национального открытого университета ИНТУИТ (курсы «Программирование и знакомство с алгоритмами», «Решение олимпиадных задач по информатике»).

При описанном подходе к подготовке студентов к олимпиадам по информатике нами получены следующие **результаты**. Обычно в отборочном туре ОПО принимают участие до 40 студентов нашего вуза, как правило, это студенты физико-математического факультета. Редкий случай, когда кто-либо из них набрал 0 баллов, как минимум одна задача решается правильно. Во второй этап в основном попадают студенты, либо занимающиеся индивидуально, либо входящие в нашу научно-исследовательскую группу. На заключительном (втором) этапе количество решаемых нашими студентами задач составляет не менее 40–50 %.

На старших курсах при изучении дисциплины «Теория и методика обучения информатике» (ТМОИ) одним из разделов является **обучение будущих бакалавров методике подготовки школьников к олимпиадам по информатике**. Основываясь на различном уровне подготовки студентов к решению олимпиадных задач по информатике, можно выстроить методику изучения описанного раздела в виде педагогической **технологии «тьютор — обучаемый»** [1].

В качестве тьютора выступают студенты, принимавшие участие в заключительном этапе олимпиады ОПО. Каждый из таких студентов совместно с преподавателем дисциплины ТМОИ готовит и проводит занятие по одной из тем, предложенных для подготовки к олимпиаде по информатике. Занятия состоят из изложения теоретических сведений по теме, которые преподносятся преподавателем или студентом в виде лекционного материала, и из практической подготовки, когда каждая из задач рассматривается со стороны нескольких разделов дисциплины «Информатика».

Пример разбора задачи повышенного уровня сложности приведен в таблице 2. Студент, разработавший занятие по олимпиадной подготовке, не только знакомится с методикой работы с одаренными учащимися, но и учится преподносить теоретический материал по предмету и использовать в работе интерактивные образовательные технологии.

Важным направлением при подготовке будущих бакалавров педагогического образования к олимпиадам по информатике является **изучение студентами порталов, предлагающих для решения задания по информатике и информационным технологиям** [2]. Для этой цели происходят регистрация на подобных порталах и выполнение заданий олимпиадного уровня.

Таким образом можно реализовать непрерывную подготовку каждого студента к олимпиадам, включить в подготовку студентов соревновательный момент [6]. На выходе из вуза такой студент будет готов работать с одаренными школьниками, если решит стать учителем, а также сможет организовывать подготовку одаренных студентов, если

Таблица 2

Пример реализации модели решения задачи ОПО при работе студентов научно-исследовательской группы

Этап решения	Форма работы	Пример организации решения		
Анализ условия задачи	Индивидуальная работа. Каждый студент знакомится с условием задачи, анализирует ограничения, наложенные на форму для ответа	Условие задачи. Для решения некоторой задачи было необходимо перевести число 1924153636_{10} в систему счисления с основанием q . После успешного решения задачи случился новогодний праздник, в ходе которого были утеряны результаты решения задачи, результаты преобразования исходного числа в систему счисления с основанием q и само основание системы счисления. В ходе коллективного мозгового штурма удалось вспомнить, что основание системы счисления было натуральным числом, меньшим 100. Также вспомнилось, что в числе, полученном в результате преобразования исходного числа, не было нулей и единиц, содержалось две цифры 2, одна цифра 3, одна цифра 4 и не было ни одной цифры 5. Были там еще какие-то цифры. Но их вспомнить не удалось. Восстановите основание системы счисления, в которую нужно перевести исходное число		
Условное разбиение на разделы дисциплины	Круглый стол. Каждый студент выбирает не более трех разделов, к которым, по его мнению, можно отнести данную задачу, свой выбор аргументирует	1. Позиционные системы счисления. В условии задачи напрямую говорится о работе с системами счисления	2. Моделирование и компьютерный эксперимент. В алгоритме преобразования чисел из одной системы счисления в другую четко прослеживается возможность реализации математического моделирования компьютерными средствами	3. Алгоритмизация и программирование. Алгоритм преобразования чисел из одной системы счисления в другую возможно реализовать на любом языке программирования

Этап решения	Форма работы	Пример организации решения		
Составление примерного плана решения задачи	Мозговой штурм. Студенты самостоятельно образуют группы на основе одного выбранного раздела информатики, к которому отнесли задачу на предыдущем этапе. В результате формируются две-три рабочие группы. Каждой из групп дается 15 минут на обсуждение и составление примерного плана решения задач. При возникновении вопросов группу консультирует тьютор из числа студентов старших курсов или преподаватель	Предложения по решению		
		Из условия задачи следует, что основная системы счисления $5 \leq q \leq 99$, поскольку в результате присутствия цифры 4. Можно просто перевести исходное число 1924153636_{10} во все системы счисления из допустимых и найти подходящий результат	Реализовать алгоритм перевода числа из десятичной системы счисления в любую другую средствами целочисленной арифметики. Для реализации использовать среду MS Excel	Написать вспомогательную программу для подсчета количества определенных цифр в q -ричном представлении заданного числа
Реализация плана решения задачи	Индивидуальная работа. Каждый студент индивидуально реализует предложенный в группе план решения задачи. Тьюторы и преподаватель отвечают на возникающие вопросы	Реализация решения		
		Вручную просчитывают все возможные варианты	Используя встроенные в MS Excel функции (ЧАСТНОЕ, ОСТАТ, СЧЕТЕСЛИ), реализуют алгоритм перевода из десятичной системы счисления в любую другую (из отрезка $5 \leq q \leq 99$) и подсчитывают количество известных из условия цифр	Программа перевода чисел из десятичной системы счисления в любую другую (с подпрограммой подсчета количества определенных цифр в представлении числа) на языке Pascal (или любом другом языке программирования)
Выбор рационального способа решения задачи	Дискуссия. Один человек из каждой группы приводит аргументы в пользу своего способа решения. Выбирается один оптимальный способ решения задач подобного вида	Определение положительных и отрицательных сторон примененного метода решения задачи		
		При небольшом диапазоне поиска значений возможно использование ручного просчета решений. Расчет можно делать не полностью, если появилась цифра, не подходящая к условиям задачи	Метод удобен для тех, кто лучше владеет работой с табличным процессором, чем со средой программирования	При достаточных знаниях основных алгоритмов написание программы не представляет сложности. Просчет всех возможных вариантов реализуется быстрее

продолжит обучение по программам магистратуры и аспирантуры.

В качестве положительных моментов реализации описанного подхода можно выделить следующие:

- четкую организацию выявления студентов, одаренных в области информатики, и их дополнительную подготовку;
- вовлечение студентов в олимпиадное движение;
- мотивацию студентов к самообразованию;
- рациональное распределение времени студента и преподавателя, уделяемого для подготовки к олимпиадам;
- углубление подготовки по предметам основной образовательной программы;
- изучение и отработку приемов методики обучения информатике и работы с одаренными школьниками и студентами.

Список использованных источников

1. Загвязинский В. И., Закирова А. Ф. и др. Педагогический словарь: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Академия, 2008.
2. Зубрилин А. А., Симонова Е. А. Интернет-олимпиады по информатике: проблема выбора портала // Информатика в школе. 2017. № 6.
3. Информация о проведении первого тура Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады по дисциплине «Информатика». <http://olymp.i-exam.ru/node/149>
4. Международная олимпиада в сфере информационных технологий «IT-Планета». <http://world-it-planet.org>
5. Положение об Открытых международных студенческих дисциплинарных Интернет-олимпиадах ВО // Национальный фонд поддержки инноваций в сфере образования. <http://olymp.i-exam.ru/sites/default/files/Pologenie-2016.pdf>
6. Попов А. И., Ракитина Е. А., Обухов А. Д. Методическая система организации работы в вузе с одаренными студентами по информатике // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. 2016. № 3 (61).