



ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРНЕТ-ОЛИМПИАД В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ — БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Добровольская Наталья Юрьевна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, e-mail: dnu10@mail.ru

Колчанов Андрей Викторович,

доцент ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар,
e-mail: 89183500875@yandex.ru

Колчанова Кристина Александровна,

магистрантка ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», учитель математики
МБОУ СОШ № 89, г. Краснодар, e-mail: cris.tamarkovaldyandex.ru

Одной из форм внеурочной работы как в школе, так и в вузе является проведение олимпиад различного уровня. Участие школьников и студентов в олимпиадах не только активизирует их творческие, исследовательские способности, но и укрепляет и расширяет знания, приобретённые на занятиях. Однако возникает противоречие между возможностью проведения олимпиад и недостаточностью необходимых навыков в их организации у учителей-предметников и преподавателей вузов. Разрешить указанное противоречие можно за счёт включения в профессионально-педагогическую подготовку бакалавров — будущих учителей компетенции организации олимпиад, в том числе и в интернет-формате. Данному вопросу и посвящена публикуемая статья.

Ключевые слова: интернет-олимпиада, будущие учителя, математика, информатика, конструирование олимпиадных задач, мета модель, компетенции.

Формирование компетенции конструирования олимпиадных задач по информатике и математике, а также организации и проведения интернет-олимпиад осуществляется в Кубанском государственном университете на факультете математики и компьютерных наук в рамках дисциплин «Теория и методика обучения математике и информатике», «Современные проблемы теории и методики обучения математике и информатике», а также на научном семинаре студентов математических направлений.

Компетенция организации интернет-олимпиад включает два базовых направления:

- 1) способность к организации и проведению интернет-олимпиад;
- 2) способность к конструированию олимпиадных задач по математике и информатике (рис. 1).

Авторами статьи определены структурные элементы первого направления — способности к организации и проведению интернет-олимпиад. Перечислим эти элементы:

- от способности актуализировать знания о содержании, структуре и методическом аппарате учебных программ и школьных учебников по предмету и умения анализировать с теоретических пози-

ций методики обучения предмету школьные программы и учебники по информатике и далее — к способности самостоятельно выбирать и обосновывать подходящую методику для организации олимпиад;

- от способности приобретать знания о педагогических технологиях преподавания физико-математических дисциплин, в частности математики и информатики, и далее — к способности самостоятельно анализировать и применять дидактические модели на базе олимпиадного движения для организации самостоятельного развивающего обучения;



▲ Рис. 1. Элементы компетенции организации интернет-олимпиад



- от способности применять современные методики обучения математике и информатике, использовать технологии дистанционного обучения и далее — к способности формирования контента интернет-олимпиад.

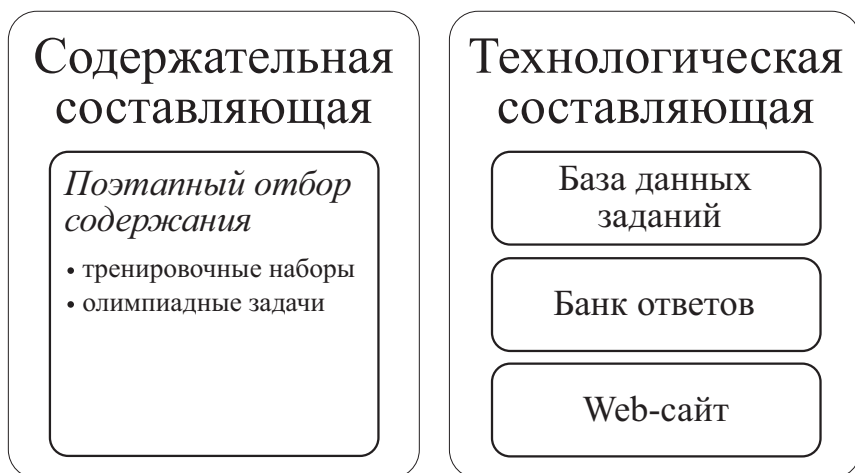
Второе направление — способность к конструированию олимпиадных задач по математике и информатике — содержит следующие элементы:

- способность конструировать структуру наборов олимпиадных задач;
- способность формировать шаблоны задач некоторого типа;
- способность разрабатывать творческие оболочки задач.

Интернет-формат олимпиады имеет свою специфику [1]. Прежде всего безусловным преимуществом является охват аудитории учащихся: участник олимпиады не привязан к конкретному местоположению

и времени проведения соревнования. Подобные олимпиады можно проводить вне школы или вуза, применять в качестве итогового задания по изученному разделу или при окончании курса. Однако задания олимпиады должны быть уникальными, такими, чтобы учащийся не мог найти ответ в Сети; но привлечение дополнительной информации для выполнения задачи не исключается. Кроме того, организация интернет-олимпиады предполагает наличие у разработчиков знаний IT-технологий, в частности web-программирования. Соответствующие курсы читаются в программе бакалавриата математических направлений; участие студентов в разработке интернет-олимпиад расширит и закрепит приобретённые ими практические навыки.

Формирование компетенции организации и проведения интернет-олимпиад осуществляется



▲ Рис. 2. Мета-модель организации и проведения интернет-олимпиады

на основе метамоделей организации олимпиад, позволяющей привлечь школьников к олимпиадному движению [2]. Модель включает две основные составляющие: содержательную и технологическую (рис. 2).

На основе предложенной мета-модели организации интернет-олимпиад была сконструирована олимпиада по информатике трёх лет обучения. Был реализован сетевой проект «Межрегиональная интернет-олимпиада по информатике “Созвездие талантов”» с использованием интернет-портала сетевой информационно-образовательной среды школы sios89.com на базе МБОУ СОШ № 89 г. Краснодара совместно с факультетом математики и компьютерных наук КубГУ [3].

При подготовке и проведении этой олимпиады бакалавры и

магистранты факультета математики и компьютерных наук КубГУ участвовали в осуществлении следующих технологических шагов (рис. 3).

Практическое применение полученных теоретических знаний по организации и проведению олимпиад позволило сформировать следующие конкретные умения и навыки [5].

Разработка интерактивного тренажёра для подготовки к олимпиаде, явившегося ядром методического сопровождения олимпиады. Формирование методического сопровождения не только развивает профессиональные педагогические навыки студентов — будущих учителей математики и информатики, но и активизирует знания ИТ-технологий, необходимых для создания интерактивного тренажёра.



▲ Рис. 3. Технологическая цепочка организации интернет-олимпиады



Организация информационной работы по распространению информации о проекте, включающей следующие направления:

- подготовка и отправка информационных писем на адреса электронной почты школ г. Краснодара и Краснодарского края;
- публикация заметок на сайтах МБОУ СОШ № 89, МКУ «Краснодарский научно-методический центр», образовательного подразделения «Малый математический факультет»;
- размещение информации о проведении олимпиады в различных интернет-сообществах и на учительских порталах;
- публикация анонса мероприятия в различных периодических изданиях (газеты «Панорама образования», «Кубанский университет» и др.).

Разработка заданий олимпиады, осуществляемая методической комиссией, созданной из числа студентов факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета [3]. Методическая комиссия выполняет следующие функции: разрабатывает требования к организации и проведению интернет-олимпиады; составляет задания олимпиады на основе содержания образовательных программ по математике основного общего образования и углублённого уровня обучения и соответствующей направленности внеурочной дея-

тельности по математике, формирует из них комплекты из шести заданий для трёх параллелей классов: 5-х, 6-х и 7-х; обеспечивает хранение олимпиадных заданий до их передачи Организационному комитету интернет-олимпиады, несёт установленную законодательством Российской Федерации ответственность за их конфиденциальность.

Сформированные в процессе работы над сетевым проектом «Межрегиональная интернет-олимпиада по информатике «Созвездие талантов»» компетенции представлены на рис. 4.

Способность к конструированию олимпиадных задач по математике и информатике формируется у бакалавров как на лабораторных занятиях дисциплины «Теория и методика обучения математике и информатике», так и в практическом применении, при организации интернет-олимпиады «Созвездие талантов».

Формирование контента олимпиады выполняется в несколько этапов. На первом этапе анализируются задачи олимпиад федерального уровня. К изучению привлекаются материалы ГИА по предмету, фонды оценочных средств. Итогом первого этапа отбора содержания является определение типов заданий в соответствии с типологией, введённой в метамоделю.

Так, для межрегиональной интернет-олимпиады по информатике «Созвездие талантов» для

школьников 5–7-х классов выделена следующая тематика олимпиадных заданий:

- логические задачи;
- комбинаторные задачи;
- обработка алгоритма движения робота;
- задачи на шифрование (без использования систем счисления);
- алгоритм переправы через речку;
- определение закономерности в последовательности чисел.

Для каждого типа задания определяется набор умений и навыков, необходимый для его успешного решения, а также набор компетенций, формируемых при работе с данным типом заданий.

Например, для заданий типа «Комбинаторные задачи» определены следующие необходимые умения и навыки:

- умение формализовать задачу;
- умение правильно осуществлять такие мыслительные операции как классификация, конкретизация,



▲ **Рис. 4.** Компетенции, сформированные при проведении и организации интернет-олимпиады «Созвездие талантов»



обобщение, сравнение, аналогия;

- знание основных формул комбинаторики (на данном уровне — навыки подсчёта всевозможных сочетаний, сочетаний с условием, перестановок).

Решение комбинаторных задач направлено на формирование у школьников математической компетентности, которая прежде всего формирует навыки применения алгоритмов и формул к информации, извлечённой из постановки задачи. Кроме того, формируются навыки организации мышления: умение структурировать поставленную задачу, выделяя и распределяя операции, необходимые для её решения. Развиваются коммуникативные навыки: умение понять поставленный вопрос, сформулировать релевантный ответ, формулировать и обосновывать собственное решение.

На втором этапе отбора содержания определяются требования к заданиям: формат ответа (краткая или полная форма), уровень сложности, примерное время выполнения задания, наличие занимательной оболочки, дополнительные графические или анимационные материалы к заданию.

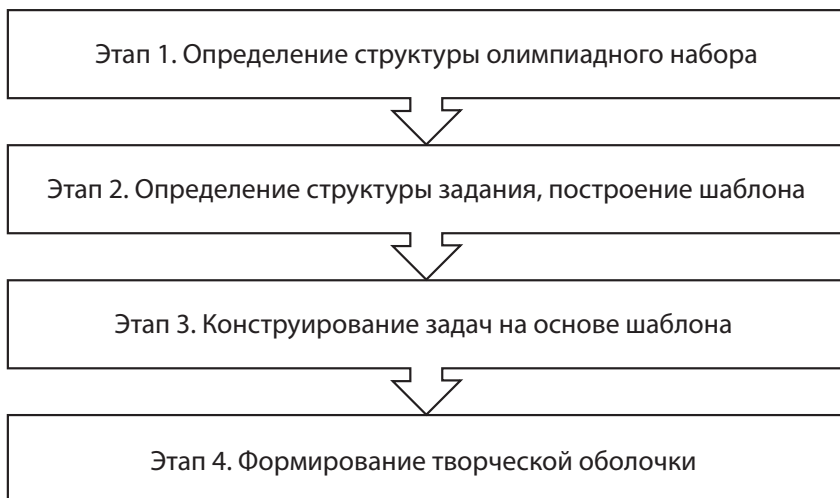
На третьем этапе разрабатываются комплекты олимпиадных заданий для 5–7-х классов. Для каждого типа задания конструируется формальная схема, которая при погружении в творческую оболочку генерирует авторскую задачу данного

типа. Задания обсуждаются на семинарах, для конструирования творческой оболочки используется метод мозгового штурма.

Способность конструировать олимпиадные задачи физико-математических направлений, в частности задачи по информатике, формируется у бакалавров — будущих учителей информатики посредством соответствующей технологии. Эта технология была разработана для обеспечения контента межрегиональной интернет-олимпиады по информатике «Созвездие талантов» для школьников 5–7-х классов и в дальнейшем успешно включена в дисциплину «Теория и методика обучения математике и информатике» [4]. Этапы технологии представлены на рис. 5.

Этап 1. Определение структуры олимпиадного набора

Этот этап раскрывает общую структуру контента олимпиады. Выделяются основные темы, учебная информация которых должна раскрываться в заданиях, определяется количество задач вообще и число задач по каждой теме, назначается временной интервал, отводимый под решение задач, указывается уровень сложности заданий. На этом же этапе определяется формат ответа для каждого задания, ответ может быть кратким (число или слово) или развёрнутым (необходима аргументация решения). Для каждой задачи назначается максимальное число



▲ *Рис. 5. Этапы конструирования олимпиадных заданий по информатике*

баллов, выставляемых за правильный ответ, вырабатываются критерии оценивания.

Этап 2. Определение структуры задания, построение шаблона

На этом этапе для каждого типа задач определяются их общие свойства, выделяются постоянные элементы задания и модифицируемые. На основе выделенной структуры конструируется шаблон задания [6]. В дальнейшем модификация отдельных полей шаблона позволяет конкретизировать задачу и получить многообразие задач, относящихся к одному типу.

Этап 3. Конструирование задач на основе шаблона

Этот этап является модифицирующим. Шаблон задания заполняется конкретными параметрами:

числами, определениями и т.д. Результатом третьего этапа являются формальные однотипные постановки задач с различными значениями параметров.

Этап 4. Формирование творческой оболочки

Этап предполагает дополнение задания некой историей — творческой оболочкой, которая должна опираться прежде всего на возраст учащихся. Задача должна быть интересна и понятна. Для младших школьников творческая оболочка является стимулом к решению, вызывает интерес к предмету. Творческая оболочка для заданий учащимся старших классов, наоборот, развивает умение школьников абстрагироваться от дополнительной информации, вычленив главное, определить значимые факты задачи.



Рассмотрим применение технологии конструирования задач на конкретном типе «Комбинаторные задачи» на лабораторных занятиях бакалавров четвёртого года обучения. На первом этапе определены три типа заданий: задачи на перестановки, размещения и сочетания. Для каждого типа задания разрабатываются задачи трёх уровней сложности: базовый уровень, повышенный и высокий. Специфика комбинаторных задач определила форму ответа — краткий ответ. Дополнительно на этом этапе студенты задавали временной интервал, необходимый для решения, и критерии оценивания заданий.

Второй этап предполагает построение шаблона задачи [6]. В соответствии с выделенными типами заданий предложены следующие шаблоны задач.

Задачи на перестановки с возрастающим уровнем сложности

Шаблон 1.1. Дано N объектов. Сколько вариантов распределения мест между ними возможно?

Шаблон 1.2. Сколькими способами могут разместиться за круглым столом N объектов?

Шаблон 1.3. Сколько p -значных наборов можно составить из элементов a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 (элементы не повторяются)?

Задачи на размещения с возрастающим уровнем сложности

Шаблон 2.1. Всего N объектов, извлекаемых объектов — M . Сколько

существует способов, чтобы выбрать M объектов из N ?

Шаблон 2.2. Дано два вида объектов. Объектов первого вида — N штук, объектов второго вида — M штук. Сколькими способами можно выбрать покупку из K разных объектов первого вида и P объектов второго вида?

Шаблон 2.3. N карточек пронумерованы числами от k_1 до k_2 . Из этих карточек P наугад взятых выкладываем в ряд. Сколько при этом можно получить различных m -значных чисел?

Задачи на сочетания с возрастающим уровнем сложности

Шаблон 3.1. Сколькими способами можно распределить N объектов между M местами?

Шаблон 3.2. Дано N объектов первого типа и M объектов второго типа. Сколькими способами можно сформировать набор из K объектов, чтобы в нём было P объектов второго типа?

Шаблон 3.3. Сколькими способами можно составить набор из k_1 объектов первого типа, k_2 объектов второго типа и k_3 объектов третьего типа, если имеется p_1 объект первого типа, p_2 объект второго типа и p_3 объект третьего типа?

На третьем этапе строятся различные базовые конструкции на основе шаблонов. На этом этапе можно усложнить или упростить задание. Приведём пример конструкции, соответствующей шаблону 1.3:

Сколько p -значных наборов можно составить из элементов a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 (элементы не повторяются)? Здесь допускаются, например, такие задачные конструкции: 1) Сколько p -значных номеров можно составить из цифр a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 (цифры не повторяются)? 2) Сколько p -значных слов можно составить из букв a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 (буквы не повторяются, слова не имеют смысл)?

Четвёртый этап предполагает погружение шаблона в творческую оболочку. Приведём формулировки заданий, соответствующих первым двум типам заданий — задачам на перестановки и размещения, с сохранением уровня сложности. Задачи предложены бакалаврами — будущими учителями на лабораторных занятиях по дисциплине «Теория и методика обучения математике и информатике».

Задача 1.1. В соревнованиях по волейболу принимают участие шесть команд. Сколько вариантов распределения мест между ними возможно?

Задача 1.2. На день рождения к Оле пришли шесть девочек и два мальчика. Сколькими способами могут разместиться за круглым праздничным столом восемь гостей?

Задача 1.3. Ваня решил составить код из пяти различных цифр (цифры не повторяются). Сколько пятизначных кодов может придумать Ваня из цифр 8, 5, 3, 4, 2?

Задача 2.1.

Вариант А. Саша принёс на урок рисования коробку с красками. Чтобы нарисовать картину, Саше понадобятся четыре цвета: красный, зелёный, синий и жёлтый. Сколькими способами можно выбрать четыре краски из имеющихся семи различных?

Вариант Б. В пятом классе школьники изучают 15 дисциплин по четыре урока ежедневно. Сколько существует способов, чтобы распределить уроки на один день?

Задача 2.2.

Вариант А. В магазине продают блокноты семи разных видов и ручки четырёх разных цветов. Сколькими способами можно составить праздничный набор первоклассника из двух разных блокнотов и одной ручки?

Вариант Б. В 5 «А» классе пять мальчиков и три девочки успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двух мальчиков и одну девочку для участия в математической олимпиаде?

Задача 2.3. Восемь карточек пронумерованы числами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Из этих карточек три наугад взятые карточки выкладываем в ряд. Сколько при этом можно получить различных трёхзначных чисел?

Задача 3.1.

Вариант А. На заводе решили отправить троих токарей в отпуск в санаторий. Сколькими способами можно распределить три путёвки



в один санаторий между шестью желающими?

Вариант Б. Сколькими способами можно расставить три тома на книжной полке, если выбирать их из имеющихся в наличии внешне неразличимых пяти книг?

Задача 3.2.

Вариант А. В сборочном цехе работают 12 человек: пять женщин и семь мужчин. Сколькими способами можно сформировать бригаду из семи человек, чтобы в ней были три женщины?

Вариант Б. Сколькими способами можно разложить семь одинаковых шаров по четырём ящикам, если в каждый ящик должен попасть хотя бы один шар?

Задача 3.3. Сколькими способами можно составить внутренний наряд из одного офицера, двух сержантов и девяти солдат, если имеются три офицера, шесть сержантов и 16 солдат?

Участие школьников в интернет-олимпиадах формирует и развивает как ключевые, так и предметные компетенции. В данном случае к ключевым компетенциям относятся способность к самооценке, умение самостоятельно организовать обучающую среду, поиск и извлечение необходимой для решения задач учебной информации, навыки аргументации найденного решения. Предметные компетенции, формируемые при участии в интернет-олимпиаде по информатике, являются трансформацией

приобретённых математических знаний, используемых при решении задач по информатике. Изучение заданий математической интернет-олимпиады требует ИТ-навыков для поиска и извлечения дополнительной информации, связанной с процессом решения задач по математике. Формируются предметные компетенции, позволяющие грамотно структурировать задачу, выделить основные и второстепенные элементы, подобрать соответствующий алгоритм решения, оценить его эффективность.

Компетенция организации интернет-олимпиад является расширением таких профессиональных компетенций, закреплённых ФГОС ВО, как: организация взаимодействия с образовательными организациями, использование информационно-коммуникационных технологий в работе с учащимися, изучение возможностей, потребностей и достижений учащихся, формирование образовательной среды с использованием информационных технологий, способствующей развитию интеллектуальных творческих способностей учащихся. Бакалавры — будущие учителя математики и информатики совершенствуют общепрофессиональные, общекультурные и профессиональные компетенции, приобретают практический опыт работы как со школьниками, так и с учителями-коллегами, активизируют свой творческий и исследовательский потенциал.

Литература

1. Аронова Е.Ю., Колчанов А.В. Развитие одарённых школьников в сетевом образовательном взаимодействии в предметной области «Математика и информатика» // Кубанская школа: Научно-методический журнал ГБОУ ДПО «Институт развития образования» Краснодарского края. — 2018. — № 3. — С. 71–73. — URL: http://iro23.ru/sites/default/files/kubanskaya_shkola_3_0.pdf / 2018.
2. Грушевский С.П., Добровольская Н.Ю., Колчанов А.В. Особенности организации межрегиональных интернет-олимпиад по информатике (на примере интернет-олимпиады «Созвездие талантов»–2018) // Школьные технологии. — 2019. — № 1. — С. 29–36.
3. Грушевский С.П., Колчанов А.В., Титов Г.Н. Проект межрегиональной интернет-олимпиады по математике «Созвездие талантов» // Проблемы теории и практики обучения математике: Сб. научных работ, представленных на Международную научную конференцию «71 Герценовские чтения» / под ред. В.В. Орлова. — СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2018. — С. 85–88.
4. Добровольская Н.Ю., Харченко А.В. Применение информационных технологий в обучении // Актуальные проблемы информационно-правового пространства: Сб. статей по материалам ежегодных всероссийских научно-практических конференций. — Краснодар, 2017. — С. 28–31.
5. Колчанов А.В., Грушевский С.П., Титов Г.Н. О развитии олимпиадного интернет-движения школьников // Современные проблемы и перспективы обучения математике, физике, информатике в школе и вузе: межвузовский сборник научно-методических работ / М-во образ. и науки РФ, Вологод. гос. ун-т; Вологод. отд. науч.-метод. совета по матем.; [отв. ред. С.Ф. Митенева]. — Вологда: ВоГУ, 2018. — 224 с.
6. Харченко А.В., Добровольская Н.Ю. Фасетная технология как способ построения наборов учебных задач // Известия ВГПУ. Серия «Педагогические науки». — 2016. — № 1(270). — С. 53–57.