

УДК 004:519.7

# МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ КОНСТРУИРОВАНИЮ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА ОСНОВЕ ФАСЕТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

**ХАРЧЕНКО Анна Владимировна,**  
старший преподаватель кафедры информационных технологий,  
Кубанский государственный университет

**АННОТАЦИЯ.** В статье предлагается использование фасетной технологии при конструировании учебных задач как инструмента педагогической деятельности будущего учителя информатики. Описывается методика обучения конструированию задач, включающая цели обучения, содержание, процессуально-деятельностный компонент, организационно-управленческий и результативно-оценочный компоненты. Определена специфика использования фасетной технологии в педагогической деятельности учителя информатики. На основе практики применения методики обучения конструированию задач в профессиональной подготовке будущих учителей информатики был сделан вывод о возможности формирования навыка эффективной разработки новых учебных материалов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** учебная задача по информатике, конструирование задач, методика обучения, фасетная технология.

## PROSPECTIVE TEACHER TRAINING METHODS IN CONSTRUCTING IT LEARNING OBJECTIVES BASED ON FACETED TECHNOLOGY

**KHARCHENKO A.V.,**  
Senior Lecturer of the Department of Information Technology,  
Kuban State University

**ABSTRACT.** The article proposes the use of facet technology in the process of constructing learning objectives as a tool in prospective IT instructor's teaching activity. It describes teaching methods of constructing objectives including learning goals, content, procedural and practical aspects, organization and control aspects and performance and evaluation aspects. It defines the specific nature of using faceted technology in teaching IT. The teaching experience in constructing objectives in prospective teacher training provides for effective skill formation in the development of new educational resources.

**KEY WORDS:** IT learning objective, constructing objectives, teaching methods, faceted technology.

**В** Федеральной целевой программе развития образования говорится о необходимости подготовки высококвалифицированных педагогических кадров. Подготовка, переподготовка и повышение квалификации педагогических и управленческих кадров для системы образования направлены «на модернизацию системы педагогического образования; на обеспечение подготовки, переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров, соответствующих задачам развития системы профессионального образования, модернизации региональных систем общего и профессионального образования и реализации новых ФГОС». В рамках магистерских программ обучения будущие педагоги должны не только получать традиционные навыки профессиональной деятельности, но и изучать инновационные педагогические технологии, технологии компьютерной дидактики.

Будем рассматривать фасетную технологию как инструмент педагогической деятельности будущего учителя информатики [1]. В магистерскую программу направлений «Математика» и «Математика и компьютерные науки» факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета включена дисциплина «Современные информационные технологии в науке и образова-

нии». В рамках данного курса на основе исследований по содержанию образования в области информатики, по методике обучения информатике в области информатизации образования (И.Н. Антипов, В.К. Белошапка, С.А. Бешенков, С.Г. Григорьев, Я.А. Ваграменко, А.П. Ершов, К.К. Колин, А.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, В.М. Монахов, И.В. Роберт, Е.К. Хеннер и др.) магистранты приобретают способность конструировать наборы задач на основе фасетной технологии [4]. На лабораторных занятиях, а также в дистанционном компоненте курса проводится апробация методики обучения построению учебных задач по математике и информатике на основе фасетной технологии. Предлагаемая методика обучения будущих учителей конструированию учебных задач по информатике позволяет обеспечить развитие их дидактической, предметной, информационной, творческой и исследовательской компетентностей, что определяет актуальность применения данной методики

Рассмотрим методику обучения построению учебных задач по информатике.

*Целевой компонент* выделен с учетом комплекса требований к профессиональной подготовке будущих учителей информатики, которые определяют процесс формирования компетенций и развития

положительной мотивации к профессиональной деятельности.

Данный компонент предполагает обоснование целей обучения выбранной дисциплине, ее концепции; определяет место и роль дисциплины в науке и жизнедеятельности общества; поясняет образовательные идеи технологии, одной из которых является использование фасетной классификации в процессе конструирования учебных задач.

Содержание компонента составляет понимание роли задач в обучении, убежденность в необходимости владения навыком конструирования задач; стремление научиться их конструировать; рефлексия собственных учебных и профессиональных возможностей.

*Содержательный компонент* включает теоретические основы дисциплины «Информатика», перечень общекультурных и профессиональных компетенций, описанных в ГОС ВПО. Содержательный компонент обеспечивает направленность на обогащение методическими знаниями и информацией об основных вопросах конструирования учебных задач и включает в себя знания о сущности задач и требованиях к ним, об этапах и принципах процесса конструирования задач.

В содержательном компоненте определяется деятельность будущего учителя информатики. В период обучения магистрант осуществляет самореализацию и саморазвитие, получает и перерабатывает информацию, раскрывает в себе творческую составляющую и приобретает исследовательские навыки. Как будущий педагог в период профессиональной подготовки магистрант осуществляет конструктивно-организационную, коммуникативную и контрольно-оценочную деятельность.

*Процессуально-деятельностный компонент* отвечает за использование методов, средств и форм обучения. Он ориентирован на качественную подготовку будущих специалистов. Функцией этого компонента является построение учебного процесса в соответствии с логикой содержания и поставленной цели. Процессуально-деятельностный компонент представлен умениями отбирать составляющие элементы задачи, классифицировать их, осуществлять поэтапное конструирование, оценивать готовую задачу и в случае необходимости проводить ее корректировку.

Деятельность по конструированию задач проходит поэтапно. На первом этапе осуществляются следующие действия: выявление основных понятий, алгоритмов и методов решения задач, знания которых должны быть получены в процессе изучения темы и в соответствии с требованиями рабочей программы; формирование общих целей изучения данной темы; установление взаимосвязей между понятиями и алгоритмами внутри темы, а также связи с другими темами. На следующем этапе происходит отбор типов задач, соответствующих выбранной теме. Затем выделяются фасетные признаки и базовые слова, устанавливаются взаимосвязи между элементами задачи (фасетными признаками и базовыми словами) и на основе их строится фасетная формула задачи.

Рассмотрим пример фасетной формулы задачи по информатике [2]. Дан {Ф1}. Верно ли, что {Ф3} {Ф2} элементов {Ф4}. Здесь Ф1, Ф2, Ф3, Ф4 – это фасетные признаки, которые являются изменяемыми составляющими задачи, позволяющими варьировать условие задачи. Для наглядности им даются мнемонические имена.

Признак структуры данных (Ф1) может принимать следующие значения: одномерный массив, файл целых чисел, однонаправленный список целых чисел, двунаправленный список целых чисел. Признак свойства элемента (Ф2): положительные, отрицательные, четных, нечетных, кратных N, не кратных N, принадлежащих диапазону [a, b], не принадлежащих диапазону [a, b]. Признак арифметического результата (Ф3): количество, сумма, произведение, среднее арифметическое, максимум, минимум. Признак сравнения (Ф4): больше заданного числа X, меньше заданного числа X, равно заданному числу X, не равно заданному числу X.

Подстановка конкретных значений фасетных признаков позволяет сформировать достаточно большое число задач. Учитывая количество значений фасетных признаков (для Ф1 четыре значения, Ф2 – восемь, Ф3 – шесть, Ф4 – четыре), общее количество задач, полученных по этой формуле, будет вычисляться как  $4 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 4 = 768$ . Сгенерированные задачи обладают инвариантностью к свойствам элементов задачи. Кроме того, существует возможность создавать задачи для разных тем, используя одну фасетную формулу.

Приведем ряд примеров задач, полученных по фасетной формуле, приведенной выше.

Дан одномерный массив. Верно ли, что сумма четных элементов больше заданного числа X?

Дан однонаправленный список целых чисел. Верно ли, что среднее арифметическое положительных элементов равно заданному числу X?

Дан файл целых чисел. Верно ли, что максимум отрицательных элементов меньше заданного числа X?

Дан двунаправленный список целых чисел. Верно ли, что произведение кратных N элементов равно заданному числу X?

Дан файл целых чисел. Верно ли, что количество элементов, принадлежащих диапазону, [a, b] равно заданному числу X?

Для реализации деятельности по конструированию задач необходимо использовать следующие методы обучения: объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично поисковые и исследовательские. В частности, на занятиях можно применить рассказ, объяснение, вычислительный эксперимент, метод демонстрационных примеров и решение задач по программированию.

Наиболее удобной формой занятий, на наш взгляд, являются лабораторные и практические занятия. Однако задания по конструированию учебных задач, методические материалы легко трансформируются в дистанционную форму и могут использоваться частично или полностью в самостоятельной работе обучающихся [3].

Для эффективного формирования умения конструировать задачи на основе фасетной технологии необходимы специальные средства обучения. Прежде всего сюда относятся информационные средства – методические рекомендации по построению фасетных формул; дидактические средства – учебно-методические комплексы, включающие в себя наборы готовых формул по различным дисциплинам, примеры построения задач по фасетным формулам, примеры создания фасетных формул. Так как работа с фасетными формулами легко автоматизируется даже без наличия глубоких программистских знаний у обучающихся, то для эффективного учебного процесса повышения положительной мотивации к обучению, необходимо наличие компьютерных классов, а также специально разработанных электронных дидактических ресурсов.

В рамках нашего исследования разработан ряд дидактических ресурсов, позволяющих обеспечить наглядность построения задач по фасетным формулам, а также эффективное конструирование фасетных формул: база данных, содержащая базовые слова, фасетные признаки и фасетные формулы задач по информатике; программа [5], позволяющая на основе имеющихся фасетных формул получать набор задач по информатике; конструктор фасетных формул, предоставляющий возможность создавать новые фасетные формулы.

*Организационно-управленческий компонент* отражает методы и формы организации учебного процесса, виды взаимодействия преподавателей и студентов. Прежде всего, компонент представлен учебно-методическим комплексом, в котором отражены цели и задачи обучения, содержание обучения, тематический план освоения дисциплины, оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, основная и дополнительная литература и методические указания и материалы по видам занятий.

Кроме того, организационно-управленческий компонент включает элементы разноуровневой интеграции, то есть возможность использования методики не с первых занятий по предмету, а по мере возникновения необходимости ее применения. Сюда же относится синхронизация деятельности всех участников обучения, выполняемая за счет формирования общих и индивидуальных планов занятий, назначения общих и индивидуальных заданий, организация консультаций, в том числе и дистанционных, обсуждений вопросов обучения в форматах форума и чата.

*Результативно-оценочный компонент* характеризуется критериями и показателями; предполагает анализ результатов; выявляет отклонения от цели, определяет причины их возникновения, позволяет вносить необходимые коррективы. Основные составляющие компонента следующие:

- осуществление контроля педагога и самоконтроля обучаемых с целью установления обратной связи и корректировки хода процесса обучения;
- приобретение навыка определения структуры учебной задачи;
- приобретение навыка построения верной последовательности решаемых подзадач;
- приобретение навыка построения фасетной формулы учебной задачи.

Повышение положительной мотивации к обучению, приобретение навыков самообучения, умения самостоятельно ставить и решать задачу являются ключевыми целями любого процесса обучения. Учащийся прежде всего должен понять задачу, определить ее структуру, выделить подзадачи и построить правильную последовательность решения этих подзадач. С другой стороны, научившись самостоятельно конструировать учебные задачи, учащийся будет лучше понимать условия предлагае-

мых ему задач, научится самостоятельно ставить перед собой задачи для достижения учебных целей.

Основными критериями сформированности умения конструировать учебную задачу на основе фасетной технологии выступают:

- глубина и объем усвоенного учебного материала по теории конструирования учебных задач;
- умение классифицировать и выделять задачи с изменяемыми структурными элементами;
- степень развития имеющихся знаний и умений в области компьютерных технологий;
- уровень развития исследовательской и экспериментальной деятельности;
- повышение профессиональной мотивации;
- увеличение заинтересованности в обучении.

Основными результатами обучения магистрантов – будущих учителей информатики можно считать следующее:

- изучено понятие задачи, основные аспекты ее использования в педагогической деятельности;
- сформирована способность выделять структуру задачи по информатике и на ее основе строить фасетную формулу задачи;
- сформировано умение конструировать наборы учебных задач на основе фасетной формулы;
- развит навык использования компьютерных технологий и языков программирования при автоматизации процесса создания наборов учебных задач.

По окончании обучения проведено анкетирование магистрантов. Выявлено их отношение к эффективности использования фасетной технологии в педагогической практике, целесообразность применения технологии в самостоятельной работе, уровень доступности изложения шагов методики конструирования задач.

Опытно-экспериментальная работа позволила выявить экспертную оценку применения методики, оценить эффективность обучения с ее помощью.

Итак, на основе практики применения методики обучения были сделаны следующие выводы. Применение методики обучения конструированию учебных задач по информатике на основе фасетной технологии в профессиональной подготовке будущих учителей информатики позволяет сформировать навык эффективной разработки новых учебных материалов. Специфика использования фасетной технологии в педагогической деятельности определяется возможностью интенсифицировать учебный процесс за счет сокращения времени педагога на подготовку наборов задач. С другой стороны, применение фасетной технологии при конструировании учебных задач позволяет глубже понять структуру задачи, а следовательно, подобрать алгоритм ее решения. Возможность автоматизации процесса конструирования задач позволяет интегрировать приобретенные в бакалаврском цикле обучения навыки использования компьютерных технологий и языков программирования с навыком применения фасетной технологии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Харченко, А.В. Фасетная технология как способ построения наборов учебных задач [Текст] / А.В. Харченко, Н.Ю. Добровольская // Известия ВГПУ. Серия «Педагогические науки». – 2016. – № 1(270). – С. 53–57.
2. Добровольская, Н.Ю. Применение технологии фасетов при изучении основ программирования [Текст] / Н.Ю. Добровольская, А.В. Харченко // Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2014): материалы IV Международной научной-практической конференции, посвященной 210-летию Казанского университета и Дню математики. – Казань: Изд-во Казан. ун-во, 2014. – С. 231–233.
3. Грушевский, С.П. Введение дистанционного компонента в профессиональную подготовку магистров математики. Проблемы теории и практики обучения математике : сборник научных работ, представленных на

- Международную научную конференцию «68 Герценовские чтения» [Текст] / С.П. Грушевский, Н.Ю. Добровольская; под ред. В.В. Орлова. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – С. 106–108.
4. Грушевский, С.П. Курс «Информационные технологии в науке и образовании» в процессе формирования профессионально-педагогических компетенций магистрантов математических направлений [Текст] / С.П. Грушевский, Н.Ю. Добровольская // Труды Международной научной конференции «Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство». – Цахкадзор : Pedagogic initiative, 2014. – Т. I. – С. 489–492.
  5. Свидетельство № 2016610818 Российская федерация. Программа генерации учебных задач по программированию на основе фасетной классификации: свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ [Текст] / А.В. Харченко [и др.]; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВПО Кубанский государственный университет – № 2015661375; заявл. 24.11.2015; зарегистр. 19.01.2016.