

Содержание компетентности в области объектно-ориентированного программирования и этапы ее развития у бакалавров направления «Педагогическое образование» в условиях сетевого сообщества

В данной статье рассматриваются вопросы использования сетевого сообщества при обучении объектно-ориентированному программированию бакалавров направления «Педагогическое образование». В статье приводится определение компетентности в области объектно-ориентированного программирования и описаны ее содержательные компоненты. Рассмотрена учебная деятельность преподавателя и бакалавров, которая направлена на развитие компетентности в области объектно-ориентированного программирования у бакалавров направления «Педагогическое образование» в условиях сетевого сообщества.

Ключевые слова: объектно-ориентированное программирование, компетентность в области объектно-ориентированного программирования, бакалавры направления «Педагогическое образование», сетевое сообщество, блог, учебная деятельность в Интернете.

CONTENTS OF COMPETENCE IN THE DOMAIN OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING AND STAGES OF ITS DEVELOPMENT BY BACHELORS OF PEDAGOGICAL EDUCATION USING NETWORK COMMUNITIES

This article is devoted to the ways of teaching object-oriented programming of bachelors of pedagogical education in network community. The article provides a definition of competence in the domain of object-oriented programming and describes its substantial components. The author presented the content of discipline "Object-Oriented Programming" and described the work of bachelors for the study sections of the discipline in a network community.

Keywords: object-oriented programming, competence in the domain of object-oriented programming, bachelors of pedagogical education, network community, blog, educational activity on the Internet.

Уровень развития информационных технологий требует от выпускников профессионального владения современными программными инструментальными средствами [7], поэтому содержание образования и методы обучения бакалавров педагогического профиля в области информатики должны быть приведены в соответствие с требованиями рынка труда.

Как отмечают Е.В. Баранова, В.В. Лаптев и И.В. Симонова, современная структура рынка труда

предполагает у выпускников необходимость [1]:

– знать характеристики современных средств, способов и методов формирования, обработки, хранения и передачи информации; особенности их применения в образовании;

– уметь применять современные средства информационных технологий (ИТ) для решения задач в соответствии с требованиями современного рынка труда;

– владеть методами разработки и внедрения средств ИТ в различ-

ные области человеческой жизнедеятельности.

В связи с этим можно определить одну из основных проблем подготовки бакалавров направления «Педагогическое образование», специализирующихся в области информатики и ИТ, – обеспечение такого уровня, который позволил бы им в своей будущей профессиональной деятельности быстро адаптироваться к инновациям в области информатики.



Диана Васильевна Моглан,
аспирант кафедры
методики информационного
и технологического образования
института компьютерных наук
и технологического образования
Тел.: (812) 571-04-88
Эл. почта: di_2008@mail.ru
Российский государственный
педагогический университет
им. А.И. Герцена
www.herzen.spb.ru

Diana V. Moglan,
post-graduate student of Department
of Techniques of Information and
Technology Education
Тел.: (812) 571-04-88
E-mail: di_2008@mail.ru
Herzen State Pedagogical University of
Russia
www.herzen.spb.ru

А.В. Романов и В.Р. Степанов подчеркивают, что развитие компьютерной техники и программного обеспечения происходит быстрыми темпами, что создает сложность в постановке единой дидактической цели. Исследователи утверждают, что за 3–4 года происходит почти полное обновление программного обеспечения, то есть образование в области информатики и ИТ всегда будет отставать от реальной ситуации в мире и потребностей общества [5].

Вследствие того, что учебно-методические материалы по информатике, и в частности в области программирования, устаревают за 3–4 года, возникает сложность в выборе методов, приемов и средств обучения. Такое положение обязывает преподавателей постоянно находиться в творческом поиске и непрерывно осваивать новые компьютерные технологии. Не менее строгие требования предъявляются и к будущим учителям информатики, которые должны обладать не только широким набором знаний и умений в области программирования, но и уметь разрабатывать алгоритмы и программы для конкретной предметной области [6].

Н.В. Макарова отмечает, что современная информатика представляет собой самостоятельную быстро развивающуюся область научных знаний, терминология и структура которой находятся в состоянии непрерывного развития [2, с. 84]. В связи со стремительным развитием информатики и существующим широким спектром сред и языков программирования содержание подготовки в данной области бакалавров направления «Педагогическое образование», специализирующихся в области информатики и ИТ, с одной стороны, должно обеспечивать изучение наиболее актуальных технологий и методологий программирования, а с другой стороны, должно предусмотреть перспективу их развития.

При выборе актуальных систем и методологий программирования следует опираться также на анализ рынка вакансий, который обеспечит востребованность будущих выпускников в сфере профессиональной деятельности. Проведенный в дис-

сертационном исследовании М.С. Орловой [3] анализ предложений работодателей, представленных на различных Интернет-порталах, показал, что более 30% спроса специалистов в области программирования связаны с объектно-ориентированным программированием (ООП) и навыками программирования в среде C++ Builder, Delphi, Java.

В своем исследовании Ю.А. Петрова отмечает, что объектно-ориентированное программирование занимает центральное место среди парадигм программирования, поскольку большинство современных программных продуктов создано на объектных языках, и что особенно важно, данная парадигма более естественна для человека за счет работы с объектами [4].

Таким образом, актуальной задачей при подготовке бакалавров направления «Педагогическое образование», специализирующихся в области информатики и ИТ, становится развитие компетентности в области современного программирования, включающего в себя методы проектирования, анализа и создания приложений, основанных на использовании методологии объектно-ориентированного программирования.

Под *компетентностью в области ООП* бакалавра направления «Педагогического образования» нами понимается способность бакалавра применять знания из области методологии объектно-ориентированного программирования (понятия, принципы, механизмы) и умения выделять и структурировать объекты изучаемой предметной области, определять назначение объектов и взаимодействие между ними, разрабатывать алгоритмы обработки объектов, реализовывать их с помощью объектно-ориентированного языка программирования и среды визуального программирования для решения учебных задач с целью создания приложений образовательного назначения.

Уточним ведущие дидактические принципы, которые стали основой для отбора содержания обучения ООП. *Принцип практикоориентированности* определяет использование компетентностного

Таблица 1

Содержание дисциплины «Объектно-ориентированное программирование»

Название учебного раздела	Темы учебного раздела
Классы и объекты	Сущность ООП. Основные принципы и этапы ООП. Объектная декомпозиция. Понятия объекта и класса. Свойства объекта. Поля и методы объектов. Описание класса и объекта. Конструкторы, деструкторы. Статические элементы класса. Области видимости в классе. Реализация доступа к полям объекта через методы.
Наследование	Базовый и производный классы. Иерархия классов. Одиночное наследование. Управление доступом к элементам класса при наследовании. Порядок вызова конструкторов и деструкторов. Множественное наследование. Неопределенность в множественном наследовании. Виртуальное наследование.
Полиморфизм	Раннее и позднее связывание. Виртуальные функции. Таблица виртуальных функций. Абстрактные классы и чистые виртуальные функции. Переопределение методов. Дружественная функция. Перегрузка операторов (арифметических, сравнения и др.).
Агрегирование	Иерархизация. Агрегация. Реализация механизма агрегирования.
Шаблоны	Параметрический полиморфизм. Шаблоны функций. Шаблоны классов. Параметры шаблонов.
Разработка Windows-приложений	Понятие визуального программирования. Интерфейс и технология работы в визуальной среде программирования C++ Builder. Визуальные компоненты (свойства, методы, события). Проектирование пользовательского интерфейса. Обработка табличной информации. Работа с файловой структурой. Построение графических изображений. Защита приложений от ошибок исполнения. Системные события и их обработка. Создание новых визуальных компонент на основе имеющихся в библиотеке VCL.

разработке конкретных приложений, применение которых возможно в будущей профессиональной деятельности. Согласно *принципу научности* содержание образования должно соответствовать уровню современной науки, поэтому в процессе отбора содержания обучения ООП рассматривались фундаментальные принципы объектно-ориентированного подхода к программированию (абстрагирование, инкапсуляция, модульность, иерархия), основные положения объектной модели и объектно-ориентированная технология разработки программ, которые необходимы для создания приложений с помощью современных систем программирования.

На основе выделенных дидактических принципов было отобрано содержание дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» (табл. 1).

Согласно содержанию дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» нами определены компоненты компетентности в области ООП: 1) *ресурсы* – система знаний, умений и навыков в области ООП; 2) *ситуации* – набор учебных задач, решение которых основывается на имеющихся ресурсах; 3) *действия* – операции, которые должны быть предприняты студентом по разрешению учебных задач на основе имеющихся ресурсов. Описание содержания компонентов компетентности в области ООП реализовано посредством «матрицы компетентностного действия» (рисунок), которая позволяет конкретизировать содержательные компоненты компетент-

подхода как теоретико-методологической основы исследования. Данный принцип учитывался при отборе учебных заданий. *Принцип системности* обеспечивает систематизацию и актуализацию полученных ранее знаний в области программирования. В изложении теории следует включить рассмотрение принципов структурного программирования как предшественника ООП, необходимо провести сравнение этих подходов и показать достоинства объектно-ориентированного подхода. *Наглядность обучения* обеспечивается посредством демонстрации презентации с основными положениями изучаемой темы, использования демонстрационных примеров, графического представления предметной области. При разработке приложений с использованием объектно-ориентированного подхода значимую роль играет графическая реализация объектных моделей, позволяющая в наглядной форме моделировать предметную область и анализировать эту мо-

дель на этапе создания приложения средствами языка ООП. *Принцип активности обучаемого в учебном процессе* предполагает организацию учебной деятельности студентов, приводящую к высокому уровню мотивации, осознанной потребности в усвоении знаний и умений. Для учета этого принципа необходимо основывать обучение ООП на самостоятельной учебной деятельности, использовании интерактивных методов обучения и

Ситуационное окружение		Демонстрация компетентности	
Классы ситуаций	Примеры ситуаций	Категории действий	Примеры действий
Группа ситуаций К	Ситуация 1	Категория А	Пример а
	Ситуация 2	Категория В	Пример b
	Ситуация 3	Категория С	Пример с
	
	Ситуация n	Категория N	Пример n

Совокупность ресурсов	
Ресурс 1	
Ресурс 2	
...	
Ресурс n	

Рис. Матрица компетентностного действия

Классы ситуаций и категории действий, используемые для формирования и развития компетентности в области ООП

Ситуационное окружение		Демонстрация компетентности	
Классы ситуаций	Примеры ситуаций	Категории действий	Примеры действий
1. Реализация концепций принципов абстрагирования и инкапсуляции.	Необходимо описать типы данных, объединяющих в своей структуре данные (переменные) и методы их обработки (функции). Необходимо разработать программы на основе созданных объектов.	Проектирование структуры некоторого класса.	– описание данных; – описание методов; – уточнение области видимости компонентов класса; – описание конструкторов; – описание деструкторов; – обработка объекта посредством методов.
2. Реализация концепций принципа наследования.	Необходимо создать иерархию классов и их структуру, связанных отношениями одиночного или множественного наследования.	Установление отношений между объектами в некоторой иерархии классов.	– инкапсуляция базового класса; – инкапсуляция производного класса; – абстрагирование объектов для созданной иерархии классов; – вызов конструктора/ деструктора при наследовании классов; – уточнение области видимости компонентов из иерархии классов.

ности [8]. Матрица разбита на три раздела: ситуационное окружение (уточняет область деятельности); демонстрация компетентности (определяет категории действий, которые ведут к разрешению ситуаций); совокупность ресурсов (способствует выполнению действий).

В таблице 2 представлены классы ситуаций и категории действий для формирования и развития компетентности в области ООП при изучении содержания учебных разделов «Классы и объекты» и «Наследование».

Согласно Ph. Jonnaert [8], для компетентного разрешения ситуаций и выполнения определенных действий необходимы соответствующие ресурсы. Каждый класс ситуаций определяется своей совокупностью ресурсов (табл. 3).

Для обеспечения доступа к информационным ресурсам дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» и обмена информацией между бакалаврами и преподавателем были использованы сервисы Веб 2.0 – блоги, с помощью которых стало возможным создание образовательного сетевого сообщества. Это позволило обеспечить совместную сетевую деятельность студентов и преподавателя, направленную на решение учебных задач, совместное обсуждение возникающих проблем, обмен опытом, информацией и ресурсами по учебной дисциплине, развитие познавательной активности студентов.

Таблица 3

Ресурсы необходимые для компетентного разрешения ситуаций, характерных для ООП

№	Ресурсы
Ресурсы, необходимые для компетентного разрешения ситуации – <i>Реализация концепций принципов абстракции и инкапсуляции.</i>	
1.	Знание понятия «объект».
2.	Знание понятия «класс».
3.	Знание понятия «данные».
4.	Знание понятия «метод».
5.	Знание понятия «конструктор».
6.	Знание понятия «деструктор».
7.	Знание понятия «модификатор доступа».
8.	Владение синтаксисом некоторого объектно-ориентированного языка программирования.
9.	Умение проектировать класс.
10.	Умение определять конструкторы/деструкторы для класса.
11.	Умение определять множество значений объекта.
12.	Умение определять набор операций (методы), характерных объекту.
13.	Умение изменять данные объекта с помощью методов.
14.	Умение защищать данные и методы объекта.
15.	Умение использовать все ресурсы некоторого языка программирования, необходимые для реализации на практике концепций принципов инкапсуляции и абстракции.
Ресурсы, необходимые для компетентного разрешения ситуации – <i>Реализация концепций принципа наследования.</i>	
1.	Знание понятия «одиночное наследование».
2.	Знание понятия «множественное наследование».
3.	Знание понятия «базовый класс».
4.	Знание понятия «производный класс».
5.	Знание понятия «виртуальное наследование».
6.	Владение способом определения отношения одиночного наследования.
7.	Владение способом определения отношения множественного наследования
8.	Знание порядка вызова конструкторов при одиночном/множественном наследовании.
9.	Знание порядка вызова деструкторов при одиночном/множественном наследовании.
10.	Умение проектировать иерархию классов, связанных отношением наследования.
11.	Умение проектировать базовый класс.
12.	Умение проектировать производный класс.
13.	Владение способами контроля доступа к членам класса при наследовании.
14.	Умение использовать данные и методы базового класса в производном классе согласно области видимости классов при наследовании.
15.	Умение реализовать иерархию классов, связанных отношением наследования.

Под образовательным сетевым сообществом нами понимается учебная группа взаимодействующих друг с другом субъектов образовательного процесса, которые поддерживают общение и осуществляют активную совместную учебно-познавательную деятельность с использованием социальных сервисов сети Интернет, функционально ориентированных на решение педагогических задач.

Для внедрения образовательного сетевого сообщества в обучение была построена система блогов из учебно-организационного блога и студенческих блогов. Доступ к учебно-организационному блогу получают, наряду с преподавателем, все студенты учебной группы, но им не разрешено изменять структуру блога, удалять сообщения, добавлять приложения и т.п. Студенческие блоги создаются и управляются как одним студентом, так и небольшой группой, например, работающей над общим проектом. Студенческие блоги представляют собой личное пространство студентов, в котором они публикуют собственные решения практических заданий, делают записи на интересные темы, выражают собственное мнение по поводу публикаций других студентов и т.п.

В условиях сетевого сообщества, построенного на основе блогов, формирование и развитие компетентности в области ООП бакалавров направления «Педагогическое образование» было реализовано поэтапно. Рассмотрим этапы учебной деятельности преподавателя и студентов в сетевом сообществе.

Этап I. Подготовительный. На данном этапе осуществляется подготовительная работа по созданию учебно-организационного блога и личных блогов студентов, снимаются технические трудности. Преподаватель мотивирует студентов к активному использованию возможностей блога для оптимизации учебного процесса, показывает студентам, как зарегистрироваться на сервере блогов, знакомит студентов с правилами размещения материалов на блоге, объясняет инвентарий блога, оказывает техническую помощь по работе с блогом. Студенты задают учебно-органи-

зационные вопросы, связанные с использованием блога, регистрируются на сервере блогов, узнают об особенностях сетевой коммуникации средствами блога, пробуют публиковать записи в блоге, загружать различные материалы, настраивать интерфейс блога и др.

Данный этап включает следующие действия:

1) при поддержке преподавателя каждый студент создает личный учебный блог для решения поставленных учебных задач (публикация отчетов по выполненной учебной работе, написание ответов на практические задания и др.).

Этап II. Установочный. На данном этапе преподаватель публикует в учебно-организационном блоге учебный план работы с перечнем дат занятий, календарными сроками выполнения заданий, критериями оценки каждого вида учебной работы. Студенты обновляют и продолжают оформлять собственные блоги.

Данный этап включает следующие действия:

1) преподаватель дает установку на вид учебной работы и инструктирует студентов;

2) преподаватель определяет календарные сроки выполнения учебного задания;

3) преподаватель объясняет, какой конечный результат ожидается, и знакомит студентов с критериями оценки;

4) преподаватель распределяет студентов на малые группы и объясняет каждой группе принцип работы (при групповой форме обучения);

5) студенты продолжают настраивать интерфейс собственных блогов и задают организационные вопросы.

Этап III. Процессуальный. Основной целью данного этапа является формирование и развитие компетентности в области ООП у бакалавров согласно следующим этапам: ознакомление, структурирование ресурсов, интегрирование ресурсов, перенос ресурсов, расширение.

На этапе *Ознакомление* преподаватель знакомит студентов с целями и результатами обучения, мотивирует студентов к изучению содержания раздела, проводит диагностику начального уровня знаний и умений студентов.

На этапе *Структурирование ресурсов* преподаватель отбирает, структурирует и публикует теоретический материал учебного раздела в блоге, организует учебную деятельность студентов, ориентированную на усвоение материала и структурирование теоретической информации. Основным методом обучения является объяснительно-иллюстративный. Для структурирования учебной информации преподаватель предлагает студентам повторить изученный материал, используя учебные ресурсы сетевого сообщества, создать концептуальные карты (ментальные), на которых в графической форме представлена учебная информация по изучаемому понятию. Для построения такой карты используются ассоциативные связи между включаемыми в карту понятиями.

На этапе *Интегрирование ресурсов* преподаватель публикует материал с типовыми учебными заданиями, проводит мониторинг работы студентов, организует учебно-познавательную деятельность студентов по применению приобретенных знаний при решении типовых учебных заданий, включающих использование не более 2–3 классов объектов и способствующих формированию умений по реализации алгоритмов обработки объектов. Основными методами обучения являются репродуктивный метод, групповая дискуссия.

На этапе *Перенос ресурсов* преподаватель публикует материал с демонстрационными примерами и учебными заданиями из некоторого класса ситуаций, состоящих в среднем из 4–10 классов объектов, организует учебно-познавательную деятельность, направленную на более углубленное изучение содержания учебного раздела через решение учебных заданий повышенной сложности, проводит мониторинг работы студентов. Основной целью данного этапа является выработка у студентов умений определения классов объектов и их структуры, установления отношений между ними и их реализации на языке ООП. Основными методами обучения являются метод моделирования, метод объектной декомпозиции, метод демонстрационных приме-

ров. Студенты работают над индивидуальными заданиями, используя демонстрационный пример, размещают отчеты с выполненными заданиями в личных блогах.

На этапе *Расширение* преподаватель организует групповую работу студентов по выполнению учебных заданий и проектов, включающих более 10 классов объектов и дающих возможность оценить компетентность в разрешении ситуаций из более общего класса ситуаций, оказывает студентам помощь в групповой работе, проводит мониторинг работы студентов. Основными методами обучения являются метод «мозгового штурма», метод кейс-стади, метод проектов.

Этап IV. Оценочный. На данном этапе происходит оценивание и комментирование работ студентов, публикация комментариев студентов относительно возникших трудностей во время выполнения заданий.

Данный этап включает следующие действия:

1) преподаватель оценивает и комментирует работу студентов согласно заранее обозначенным критериям с помощью комментария к записям студентов;

2) студенты публикуют в блоге собственные суждения относительно того, насколько им удалось выполнить учебное задание, какие трудности и почему они испытыва-

ли во время выполнения задания.

Приведем основные характеристики, присущие обучению ООП бакалавров направления «Педагогическое образование» в условиях сетевого сообщества: ориентация на развитие компетентности в области ООП; ориентация на интерактивные методы обучения; ориентация на самостоятельную и групповую работу бакалавров в условиях сетевого сообщества; непрерывность обучения (процесс обучения ООП происходит в течение занятий и во внеурочное время); доступность (внеурочная и круглосуточная доступность образовательного сетевого сообщества через глобальную сеть Интернет); развитие критичности мышления (совершенствование навыков всесторонней оценки и сопоставления получаемой информации благодаря погружению студентов в среду, где критическая дискуссия является обязательной); модифицируемость (возможность самостоятельного или совместного создания преподавателем и студентами сетевого учебного содержания). Кроме того, обучаясь в сетевых сообществах, бакалавры направления «Педагогическое образование» как будущие учителя информатики фактически готовятся к осуществлению следующих видов профессиональной деятельности: к организации и осуществлению коммуникативной де-

ятельности учащихся; к созданию новых сетевых образовательных ресурсов; к использованию образовательных ресурсов сети Интернет в педагогической деятельности; к саморазвитию и самосовершенствованию профессиональных качеств.

Апробация разработанного подхода в филиале РГПУ им. А.И. Герцена в г. Волхове и Бельском государственном университете им. А. Руссо Республики Молдова позволяет сделать вывод, что предложенный подход к обучению ООП в условиях сетевого сообщества содействует формированию и развитию компетентности в области ООП у бакалавров направления «Педагогическое образование». В результате этого у бакалавров формируется основа, достаточная для самостоятельного создания приложений образовательного назначения на основе объектно-ориентированного подхода и дальнейшего совершенствования в сфере профессиональной педагогической деятельности. Практика показала, что у большинства студентов усиливается интерес к процессу обучения объектно-ориентированному программированию за счёт новизны технологии обучения, самостоятельного управления процессом собственного познания в процессе активного поиска необходимой информации и получения комментариев от других людей.

Литература

1. Баранова Е.В., Лаптев В.В., Симонова И.В. Технологии обучения в процессе развития профессиональной компетентности магистров по направлению «Педагогическое образование» в области информатики и информационных технологий // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2011. – № 142. – С. 92–101.
2. Макарова Н.В., Степанов А.Г. Определение информатики как предмета обучения в высшей школе // Ученые записки международного банковского института. – 2014. – № 7. – С. 74–85.
3. Орлова М.С. Система смешанного обучения программированию, ориентированная на формирование профессиональной коммуникативной компетентности: дис. ... канд. пед. наук. – Москва, 2009. – 186 с.
4. Петрова Ю.А. Дифференцированный подход при обучении объектно-ориентированному программированию в старшей школе: дис. ... канд. пед. наук. – Санкт-Петербург, 2002. – 169 с.
5. Романов А.В., Степанов В.Р. О преемственности школьной и вузовской подготовки по информатике // VI Международная конференция-выставка «Информационные технологии в образовании». – Москва, 1997. – URL: <http://ito.su/1997/A/A10.html> (дата обращения: 26.10.15).
6. Спирин И.С. Электронный учебный курс как средство активизации учебно-познавательной деятельности при обучении программированию будущих учителей информатики: дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2004. – 159 с.
7. Фокин Р.Р., Абрамян Г.В. Метамоделю обучения информационным технологиям в высшей школе. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, 2011. – 211 с.
8. Jonnaert Ph., Barrette J., Masciotra D., Yaya M. La compétence comme organisateur des programmes de formation revisitée, ou la nécessité de passer de ce concept à celui de «l'agir compétent». – IBE Working Papers Curriculum Issues, No. 4. – Geneva: IBE, 2006. – 29 p. – URL: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Working_Papers/compet_cur_ibewpci_4.pdf (дата обращения: 26.10.15).