УДК 378.24 + 004

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ» В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

А.М. Вотинова, О.Ю. Миниахметова, Н.Ю. Стрекова

Рассмотрена самостоятельная работа как средство формирования профессиональных компетенций у студентов специальности «Программирование в компьютерных системах» при изучении профессиональных модулей. Описаны критерии сформированности профессиональных компетенций, проанализированы полученные результаты.

Ключевые слова: самостоятельная работа, профессиональные компетенции, критерии сформированности профессиональных компетенций.

В основе Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования третьего поколения (ФГОС 3 СПО), которые представляют собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ среднего профессионального образования образовательными учреждениями, заложен компетентностный подход. В связи с этим, концепция модернизации российского образования предусматривает введение такого понятия как профессиональные компетенции выпускника. В образовательной практике категория «квалифицированный специалист» постепенно заменяется категорией «компетентный специалист».

При компетентностном подходе в профессиональном образовании перечень необходимых компетенций данной профессии определяется в соответствии с запросами работодателей, требованиями со стороны общества и потребностью личности. Овладение различного рода компетенциями, в том числе и профессиональными, становится основной целью и результатом процесса обучения.

В компетентностном подходе выделяются два базовых понятия: «компетенция» и «компетентность», часто используемых в одном контексте. Компетенция включает совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним; компе-

тентность – владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности. С точки зрения требований к уровню подготовки выпускников образовательные компетентности «представляют собой интегральные характеристики качества подготовки учащихся, связанные с их способностью целевого осмысленного применения комплекса знаний, умений и способов деятельности в отношении определенного междисциплинарного круга вопросов» [5].

В соответствии с целями обучения, сформулированными в федеральном государственном образовательном стандарте третьего поколения для специальности «Программирование в компьютерных системах» в каждом профессиональном модуле сформирован список профессиональных компетенций, которыми должен овладеть студент-программист представлены в таблице 1 [4].

Таблица 1

Формируемые профессиональные компетенции

Профессиональные Модули	Формируемые профессиональные компетенции
ПМ.01. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем	ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент. ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля. ПК 1.3. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств. ПК 1.4. Выполнять тестирование программных модулей. ПК 1.5. Осуществлять оптимизацию программного кода модуля. ПК 1.6. Разрабатывать компоненты проектной и технической документации с использованием графических языков спецификаций.
ПМ.02. Разработка и администрирование баз данных	ПК 2.1. Разрабатывать объекты базы данных. ПК 2.2. Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами данных. ПК 2.3. Решать вопросы администрирования баз данных. ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

Окончание табл. 1

Профессиональные Модули	Формируемые профессиональные компетенции
ПМ.03. Участие в интеграции программных модулей	ПК 3.1. Анализировать проектную и техническую документацию на уровне взаимодействия компонент программного обеспечения. ПК 3.2. Выполнять интеграцию модулей в программную систему. ПК 3.3. Выполнять отладку программного продукта с использованием специализированных программных средств. ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев. ПК 3.5. Производить инспектирование компонент программного продукта на предмет соответствия стандартам кодирования. ПК 3.6. Разрабатывать технологическую документацию. ПК 3.7. Осуществлять разработку интернет-приложений различными программными и языковыми средствами.
ПМ.04. Выполнение работ по профессии «Оператор ЭВ и ВМ	ПК 4.1. Устанавливать программное обеспечение. ПК 4.2. Выполнять регламенты по обновлению и техническому сопровождению программного обеспечения. ПК 4.3. Выполнять вычисления с помощью пакета Mathcad. ПК 4.4. Оформлять конструкторскую и технологическую документацию с использованием специальных компьютерных программ. ПК 4.5. Создавать и редактировать растровые и векторные изображения, видео и анимационные фильмы. ПК 4.6. Управлять размещением цифровой информации на дисках персонального компьютера, а также дисковых хранилищах локальной и глобальной компьютерной сети. ПК 4.7. Тиражировать и публиковать цифровую информацию.

Для овладения профессиональными компетенциями в области разработки программного обеспечения ФГОС третьего поколения предусматривает выполнение самостоятельной работы в каждом профессиональном модуле. Самостоятельная работа студента, включаемая в процессе обучения, – это такая работа, которая выполняется без непосредственного уча-

стия преподавателя, но по его заданию в специально предоставленное для этого время. При этом студенты сознательно стремятся достигнуть поставленной в задании цели, употребляя свои усилия и выражая в той или иной форме результат умственных или физических действий [2].

Самостоятельная работа не только мотивирует студентов к освоению учебных программ, повышает ответственность обучающихся за свое обучение, создает условия для формирования способности студентов к самообразованию, самоуправлению и саморазвитию, но и является средством формирования общих и профессиональных компетенций.

Для формирования профессиональных компетенций в процессе выполнения самостоятельной работы применяется метод проектов, цель которого предоставить обучающимся возможность самостоятельно овладевать знаниями в процессе решения задач и проблем, требующих интеграции знаний из различных дисциплин.

Выполнение проекта начинается с определения тематики работ, которые должны отвечать целям и задачам междисциплинарных комплексов. Задания на самостоятельную работу должны быть индивидуальными для каждого студента. В заданиях необходимо четко формулировать название темы работы и характеристики, определяющие ее объем и содержание. Организация самостоятельной работы студентов-программистов представлена в таблице 2.

Таблица 2

Организация самостоятельной работы (СР) студентов

Профессиональный модуль	Тематика проектов	Кол-во часов СР	Материалы, включаемые в проект
ПМ.01 Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем	Разработка flash-приложений	74	Пояснительная записка; программная часть; приложения (листинг программы)
ПМ.02 Разработка и администрирование баз данных	а) работа с сетевым оборудованием б) разработка баз данных	115	
ПМ.03 Участие в интеграции программных модулей	а) разработка приложений для Windows; б) разработка Интернет-приложений	280	
ПМ.04. Выполнение работ по профессии «Оператор ЭВ и ВМ»	а) разработка 3D-моделей в «Компас-График» б) создание видеофильмов	70	Модель объекта, видеофильм

Пояснительная записка проекта, выполненного в процессе самостоятельной работы должна отражать содержание следующих вопросов для рассмотрения:

1) основание для разработки программного модуля;
2) назначение разработки программного модуля;
3) требования к программному модулю;
   a) требование к функциональным характеристикам программного модуля;
   b) требования к составу и параметрам технических средств;
   c) требования к информационной и программной совместимости;
   d) требования к программной документации;
4) выбор и обоснование языка программирования (среды разработки);
5) разработка интерфейса программы;
6) описание этапов разработки;
7) тестирование и отладка программного модуля;
8) сопроводительная документация.

Программная часть проекта должна включать: программную реализацию решения задачи по поставленной теме; удобный и понятный для пользователя интерфейс под семейство операционных систем Windows; справку о программе и т.д.

Выполняя самостоятельную работу, создаются такие педагогические условия, при которых студенты:

1) выполняют разработку спецификаций и проектирование программных модулей с использованием структурного и объектного подходов, определяют основные этапы разработки программного обеспечения, разрабатывают сопроводительную документацию к программному продукту: пояснительная записка к программному продукту, руководство пользователя и программиста – (ПК 1.1, ПК 1.6, ПК 3.1, ПК 3.6);

2) используют различные инструментальные и языковые средства для разработки, отладки, интеграции и оптимизации кода программного модуля, такие как: Visual Studio (C#, C++), Borland Delphi (Object Pascal) – (ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.7);

3) осуществляют проектирование и разработку баз данных с использованием СУБД Microsoft Access, Microsoft SQL Server и Microsoft Visual Studio, реализуют методы защиты баз данных – (ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4);

4) осуществляют тестирование программы на уровне отдельно взятых модулей, функций или классов, осуществляют поиск дефектов, связанных с ошибками в реализации и интерпретации интерфейсного взаимодействия между модулями и на уровне пользовательских интерфейсов, осуществляют инспектирование компонентов программного продукта на предмет соответствия стандартам кодирования – (ПК 1.4, ПК 3.4, ПК 3.5);

5) устанавливают программное обеспечение для выполнения любой самостоятельной работы, производят обновление ПО. – (ПК 4.1, ПК 4.2);

6) создают образы объектов, имитируют реальные процессы будущей деятельности, оформляют конструкторскую документацию с использованием специальных компьютерных программ – (ПК 4.4);

7) создают видео и анимационные фильмы, используя растровые и векторные изображения, обработанные в различных графических программах – (ПК 4.5);

8) публикуют и тиражируют цифровую информацию, размещают ее на дисковых носителях, а также в глобальной компьютерной сети – (ПК 4.6, ПК 4.7).

Непременным условием самостоятельной работы является публичная защита и презентация результата работы. В ходе защиты автор не только рассказывает о ходе работы и показывает ее результаты, но и демонстрирует собственные знания и опыт в решении возникающих проблем, приобретенную компетентность. Элемент презентации – важнейшая сторона работы, которая предполагает рефлексивную оценку автором всей проделанной им работы и приобретенного в ходе ее выполнения опыта.

По материалам самостоятельной работы студенты готовят доклад на 7–10 минут в содержании, которого должны быть отражены следующие пункты: актуальность работы; цель и задачи работы; требования к функциональным характеристикам; выбор и обоснование языка программирования; разработка интерфейса программы; программирование и отладка программы; выводы о проделанной работе.

После доклада студенты отвечают на ряд вопросов преподавателя или студентов наблюдателей, по теме самостоятельной работы. Оценка самостоятельных работ осуществляется по критериям, представленным в таблице 3 на примере профессионального модуля «Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем». В первом столбце таблицы указана оценка, выставляемая по итогам защиты самостоятельной работы, во втором столбце указаны показатели оценки самостоятельной работы.

В таблице 4 представлены критерии сформированности профессиональных компетенций в процессе выполнения самостоятельной работы на примере профессионального модуля «Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем». В первом столбце указаны формируемые профессиональные компетенции, во втором столбце указаны показатели оценки результата, в третьем столбце представлены критерии оценки сформированности профессиональных компетенций.

Таблица 3

Критерии оценки самостоятельной работы

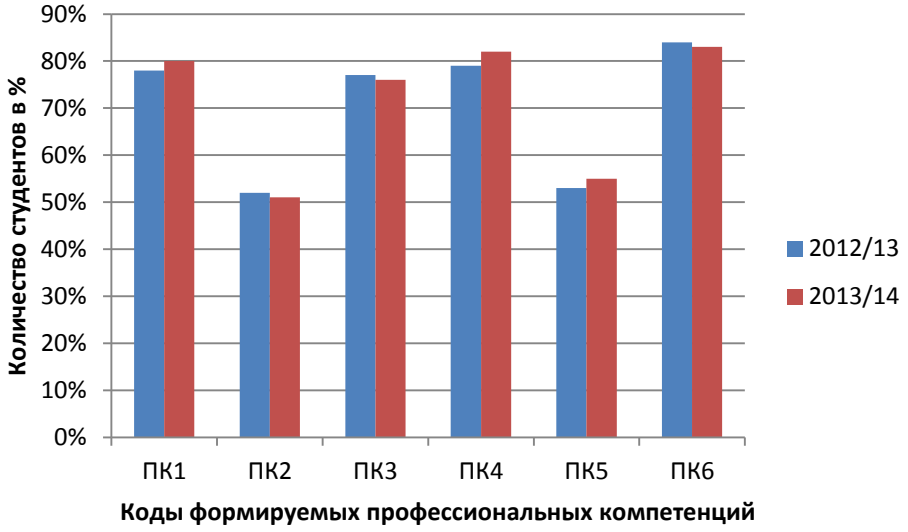
Критерии оценки	Показатели оценки
Отлично	– правильность определения основных этапов разработки программного обеспечения; – правильность определения спецификации программного модуля; – правильность определения требований, предъявляемых к разрабатываемому программному обеспечению: правильность оформления документации на программный продукт, правильность применения основных принципов технологии структурного и объектно-ориентированного программирования, правильность использования современных средств разработки программных модулей, правильность и точность разработки кода программного модуля на основе готовой спецификации, с использованием современных средств разработки – правильность проведения тестирования и отладки с использованием инструментальных средств; – правильность проведения оптимизации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к программному продукту
Хорошо	– правильность определения основных этапов разработки программного обеспечения; – правильность определения спецификации программного модуля; – правильность определения требований, предъявляемых к разрабатываемому программному обеспечению; – правильность применения основных принципов технологии структурного и объектно-ориентированного программирования; – правильность и точность разработки кода программного модуля на основе готовой спецификации, с использованием современных средств разработки; – правильность проведения тестирования и отладки с использованием инструментальных средств
Удовлетворительно	– правильность определения основных этапов разработки программного обеспечения; – правильность определения спецификации программного модуля; – правильность определения требований, предъявляемых к разрабатываемому программному обеспечению; – правильность и точность разработки кода программного модуля на основе готовой спецификации, с использованием современных средств разработки; – правильность проведения тестирования и отладки с использованием инструментальных средств

Таблица 4

Критерии сформированности профессиональных компетенций

Формируемые профессиональные компетенции	Показатели оценки	Критерии оценки (да /нет)
ПК 1.1 Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент	– точность определения основных этапов разработки программного обеспечения; – правильность применения основных принципов технологии структурного и объектно-ориентированного программирования; – правильность оформления документации на программные средства; – правильность и точность разработки алгоритма поставленной задачи	да
ПК 1.2 Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля	– правильность применение основных принципов технологии структурного и объектно-ориентированного программирования; – правильность и точность разработки кода программного модуля на современных языках программирования; – точность создания программы по разработанному алгоритму как отдельного модуля; – правильность разработки кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля	да
ПК 1.3 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств	– правильность применения основных принципов отладки и тестирования программных продуктов; – точность использования инструментальных средств на этапе отладки программного продукта; – правильность отладки и тестирование программы на уровне модуля	да
ПК 1.4 Выполнять тестирование программных модулей	– проведение тестирования программного модуля по определенному сценарию; – правильность выполнения отладки и тестирование программы на уровне модуля	да
ПК 1.5 Осуществлять оптимизацию программного кода модуля	– точность проведения оптимизации программного кода модуля по определенному сценарию; – правильность выполнения отладки и тестирование программы на уровне модуля; – правильность использования инструментальных средств на этапе отладки программного продукта	да
ПК 1.6 Разрабатывать компоненты проектной и технической документации с использованием графических языков спецификаций	– правильность использования инструментальных средств для автоматизации оформления документации; – правильность определения и использование методов и средств разработки технической документации	да

По итогам выполнения самостоятельной работы 2012/13 и 2013/14 учебных годов были получены следующие результаты сформированности профессиональных компетенций у студентов специальности «Программирование в компьютерных системах» в процессе выполнения самостоятельной работы по профессиональному модулю «Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем» (рис.).



Результаты сформированности профессиональных компетенций

Из рисунка видно, что у большинства студентов были сформированы все компетенции предусмотренные в профессиональном модуле.

Таким образом, выполнение самостоятельной работы позволяет сформировать у студентов значимые для будущей профессиональной социализации профессиональные компетенции. Включение в самостоятельную работу проектной деятельности позволяет преобразовать теоретические знания в профессиональный опыт и создает условия для саморазвития личности, позволяет реализовывать творческий потенциал, помогает студентам самоопределиться и самореализоваться, что, в конечном счете, формирует профессиональные компетенции у студентов-программистов учреждений среднего профессионального образования.

Библиографический список

1. Блинов, И.И. Словарь-справочник современного российского профессионального образования / И.И. Блинов, И.А. Волошина, Е.Ю. Есенина, А.Н. Лейбович, П.Н. Новиков. – М.: ФИРО, 2010. – 19 с.

2. Есипов, Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках / Б.П. Есипов. – М.: Государственная учебно-педагогическое издание министерства просвещения РСФСР, 1961. – 239 с.

3. Проблемы и перспективы развития образования (II): материалы междунар. заоч. науч. конф. / редкол.: М.Н. Ахметова [и др.]. – Пермь: Меркурий, 2012. – 190 с.

4. Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования: [Электронный ресурс] // Министерство Образования и Науки РФ. – М., 2011–2014. – URL: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_10/m696.html.

5. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты / А.В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – URL: http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm.