**Казиахмедов Туфик Багаутдинович**,

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижневартовский государственный университет», заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, доцент,* *ktofik@yandex.ru*

**Kaziaxmedov Tufik Bagautdinovich,**

*The Federal State Budgetary Educational Jnstitution of Higher Education*

*«Nizhnevartovsk State University», the Head of the Chair of informatics and informatics teaching methods, Candidate of Pedagogics, Associate professor,* *ktofik@yandex.ru*

**Симурзина Екатерина Анатольевна,**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижневартовский государственный университет», аспирант кафедры информатики и методики преподавания информатики*

**Simurzina Ekaterina Anatolyevna,**

*The Federal State Budgetary Educational Jnstitution of Higher Education*

*«Nizhnevartovsk State University», Postgraduate student of the Chair of iInformatics and methods of teaching informatics*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ IT-БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ В УСЛОВИЯХ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**METHODOLOGICAL APPROACHES TO IMPROVE THE QUALITY OF TRAINING IT BACHELORS AND MASTERS IN THE CONDITIONS OF THE NEED FOR DEVELOPMENT OF DOMESTIC SOFTWARE**

***Аннотация.*** Исследования в области подготовки IT специалиста в условиях дороговизны программного обеспечения, проблемы защиты информации, интернета вещей, управления большими данными (BIGDATA) претерпевают различные подходы разрешения противоречий между ФГОС ВО, профессиональными стандартами и корпоративными стандартами т.е. функционалом IT-должностей на предприятиях. Настоящее время характеризуется очень быстрой сменой, как названия должностей, так и их функционала. Этому способствует бурное развитие, как инструментария разработок, так и технологических подходов, связанных с развитием сетевой инфраструктуры и методов оптимизации высоконагруженных сетей. В процессе обучения будущих бакалавров и магистров ИВТ необходимо ориентироваться на уровень знаний, способствующих разработке инструментального ПО для различных отраслей народного хозяйства. Актуальные вопросы: «Чему и как учить?», «Как учесть требования ФГОС ВО, профессиональных стандартов, корпоративных стандартов, которые порой противоречат друг другу?» приобретает особую значимость в условиях понимания необходимости разработки отечественного ПО, сетевой инфраструктуры. В представленной статье рассмотрены некоторые результаты исследований в данном направлении.

***Ключевые слова:*** профессиональные стандарты; уровни компетенций; базовые знания и технологии в области; разработка СУБД, Web-клиентов, серверов; организация взаимодействия между приложениями; авторский подход в изучении баз данных и разработке СУБД.

***Annotation.*** Research in the field of training an IT specialist in the context of the high cost of software, the problems of information security, the Internet of things, big data management (BIG DATA) are undergoing different approaches to resolving contradictions between the Federal State Educational Standard of Higher Education, professional standards and corporate standards, i.e. functionality of IT positions in enterprises. The present time is characterized by a very rapid change in both the titles of positions and their functionality. This is facilitated by the rapid development of both development tools and technological approaches associated with the development of network infrastructure and methods for optimizing high-load networks. In the process of teaching future bachelors and masters of ICT, it is necessary to focus on the level of knowledge that contributes to the development of instrumental software for various sectors of the national economy. Topical questions: «What and how to teach?», «How to take into account the requirements of the Federal State Educational Standard of Higher Education, professional standards, corporate standards, which sometimes contradict each other?» acquires special significance in the context of understanding the need to develop domestic software and network infrastructure. The presented article discusses some of the research results in this direction.

***Keywords:*** professional standards; competency levels; basic knowledge and technology in the field; development of DBMS, Web clients, servers; organization of interaction between applications; author's approach to the study of databases and the development of DBMS.

Анализ потребностей специалистов предприятий в IT области показывает, что должности на предприятиях и трудовые функции профессиональных стандартов часто противоречат стандарту ФГОС ВО. Установка, что вузы сами должны адаптировать образовательные программы под IT корпорации с учетом трудовых функций профессиональных стандартов не всегда просто реализуема, при этом не всегда и не по всем инженерным направлениям определены трудовые функции. Развитие инструментария разработки, методов и технологий организации сетей, информационных систем организации и хранения данных способствуют постоянной динамике функционального содержания IT-профессий, да и изменению названия самих должностей. Мы часто слышим выражения, что сегодня “программисты” не нужны, причем, понимая под этим человека, владеющего только языком или средой разработки. Если говорить вкратце, то сегодня мы говорим о специалисте (бакалавре, магистре) в области IT понимая под этим, что он знает, умеет, применяет на практике:

* методы выделения сущностей, построения логических и физических моделей этих сущностей в задачах автоматизации;
* стандарты и методика формирования технических заданий на проектирование ИС;
* методы моделирования информационных систем(ИС)-ролевая модель, функциональная модель, объектная модель;
* архитектура ЭВМ и компьютерных сетей, сетевые технологии, инфраструктура компьютерных сетей, методы организации сетей;
* программное обеспечение ЭВМ и автоматизированных систем;
* технологии реализация ИС (клиент-серверная организация приложений, многозвенная информационная система с распределенными данными, разные подходы в организации взаимодействия приложений и пользователя с приложениями (интерфейсы взаимодействия с приложениями), СOM-технология, сервисная организация приложений);
* инструменты и среды разработки ИС и программных комплексов;
* методы тестирования ИС и программных комплексов;
* использование в информационных системах мобильных устройств;
* проблематика интеллектуализации информационных систем;
* робототехнические модули информационных систем и программных комплексов;
* стандарты разработки технической сопроводительной документации ИС и программных комплексов;
* методы обучения персонала;
* психология коллектива разработчиков;
* и др.

Конечно, на уровне бакалавра не ставится задача подготовки руководителя группы разработки, но, тем не менее, он имеет представление о функциональных обязанностях каждого члена группы разработки. Следовательно, сегодня мы выпускаем не программиста в старом понимании, а специалиста с достаточно широким набором знаний для IT-индустрии. На корпоративном уровне мы имеем дело с конкретным программным обеспечением, с конкретной сетевой инфраструктурой, часто некоторые фирмы имеют чисто собственные программные разработки. Это не создает сегодня какую-то проблему, которая ставит под сомнение качество подготовки специалистов для IT-индустрии, так как за счет курсов по выбору мы можем внедрить и изучение корпоративных программных комплексов и особенностей сетевой инфраструктуры.

Когда мы говорим о программном обеспечении (ПО), то обычно нам приходится ориентироваться на потребности региональных IT-предприятий, да и других организаций. Рассмотрим, как обычно выстраиваются должности в области IT-индустрии в нашем регионе.

**Тестирование ПО:**

* понимание сферы тестирования программных продуктов (методики‚ планы‚ отчеты, чек-листы‚ тест- кейсы);
* знание основ проектирования реляционных БД;
* умение писать SQL запросы (базовые/начальные знания);
* представления основ проектирования ПО (понимание ЖЦПО);
* понимание и умение работать с технической документацией;
* знание и опыт работы с компьютером на уровне продвинутого пользователя, умение работать в ОС семейства Windows;
* базовые знания объектно-ориентированного программирования
* опыт в составлении и успешном применении тестовых сценариев;
* знание языков программирования C++ или Java, С#;
* опыт разработки программ;
* опыт проектирования БД‚ знание языка SQL.

**Аналитик:**

* опыт проектирования и документирования информационных систем, моделирования бизнес процессов;
* знание стандартов и нотаций визуализации и документирования (UML, IDEF, BPMN);
* знание инструментов моделирования (IBM Rational Rose, ARIS Toolset, BPWin, MS Visio);
* знание методологий разработки и внедрения программного обеспечения;
* опыт работы в области системного анализа (архитектуры, разработки ПО);
* технический английский;
* знание SQL;
* опыт работы с web-сервисами (WSDL, XSD).

**Сопровождение ПО:**

* *знания в области Internet-технологий;*
* *базовые знания телекоммуникации, протоколы TCPIP, HTTP, SMTP и т.д.;*
* знания в области БД, СУБД Oracle, языка PL\SQL, SQL;
* навыки программирования;
* cистемный подход к решению поставленных задач;
* обучение пользователей основным методам работы с ПП.

**Инженер-программист:**

* опыт работы с базами данных (MS SQL, InterBase );
* знание 1С (сертификаты);
* *Transact-SQL, PL/SQL для баз данных MSSQL и ORACLE;*
* *ASP/ASP.NET, веб-дизайн;*
* умение работать с отладчиком для поиска и фиксации ошибок;
* знание языков ООП, таких как С++, С#, Java, JavaScript;
* отличное знание и умение в составление SQL запросов;
* отличное знание и умение в написание Функций, Триггеров, Хранимых процедур на языке T-SQL;
* понимание взаимодействия приложений по модели клиент-сервер;
* практические навыки работы с Oracle, Delphi, Java;
* *обязательное хорошее знание Java 5/6 и популярных фреймворков (SpringCore, WebServices, ORM, сборщики проектов, желательно Maven);*
* умение самостоятельно разобраться в чужом коде;
* знание SQL на уровне CRUD запросов;
* способность грамотно составить документацию как по собственной выполненной работе, так и по принимаемым проектам;
* английский на уровне правильного понимания документации;
* знание языков программирования, MS SQL-Server 2000/2005, VBA, Autolisp, AutoCAD 2012. Опыт внедрения и сопровождения ПО;
* *Java 6, Java EE (JPA, WS);*
* Spring Framework;
* Struts 2;
* *JavaScript;*
* Oracle.

**Веб-программист:**

* *Знание Rails-подобных фреймворков: Symfony, Django, Zend;*
* понимание принципов MVC;
* *опыт работы с реляционными базами данных (Postgres, MySql), no SQL-решениями;*
* *понимание PHP‚ умение разбираться в чужом коде при необходимости;*
* *знание HTML/CSS/JavaScript, AJAX, jQuery;*
* опыт работы с БД MySQL;
* *опыт создания веб-приложений на ASP.NET MVC;*
* *знание JavaScript/CoffeScript;*
* знание SQL;
* *опыт работы на С#, ADO (.NET), MS SQL 2005/2008 (database design, T-SQL), NET Framework 2.0, 3.0, 3.5;*
* опыт работы в VisualStudio 2010 (знание C# 4.0) или выше;
* *опыт web-программирования на ASP.NET и Silverlight 4, JavaScript, jQuery, AJAX, HTML, CSS;*
* *опыт работы с Web-Services и WCF;*
* опыт разработки запросов различной сложности на T-SQL, составление отчётов с использованием Microsoft SQL ReportingServices (SSRS);
* опыт настройки и использования Microsoft Reporting Service.
* опыт коммерческого программирования PHP;
* понимание принципов и практический опыт объектно-ориентированного программирования;
* опыт оптимизации кода и запросов по производительности;
* дополнительное знание прочих языков программирования;
* опыт работы с git;
* понимание методологий программирования: ООП, MVC, reactive;
* уровень владения английским языком – средний и выше.

**Системный администратор:**

* опыт составления спецификаций комплексов серверов одного или нескольких основных производителей (Hewlett-Packard − предпочтительно, IBM, Dell);
* *опыт проектирования, пуско-наладки или самостоятельного администрирования операционных систем и серверных программных комплексов производства Microsoft Windows Server, Exchange, Forefront, SQL, дополнительный Share Point или/и VMwarevSphere;*
* чтение и понимание профильной технической документации на английском языке;
* cерверные операционные системы семейства;
* принципы подключения комплексов серверов в сети Microsoft Windows Server;
* системы виртуализации VMWare, Citrix;
* передачи данных на базе IP (технологиия teaming, virtual connectetc);
* архитектура и принципы построения вычислительных систем высокой готовности (отказоустойчивость);
* технологии резервного копирования;
* администрирование серверов (1C, MS SQL Server);
* оптимизация производительности БД.

**Разработчик БД (Oracle):**

* знание основ программирования;
* опыт работы с СУБД Oracle;
* опыт работы с SQL;
* опыт разработки пользовательской документации;
* опыт тестирования приложений;
* опыт автоматизированного тестирования;
* понимание жизненного цикла разработки ПО;
* разработка ПМИ и участие в приёмо-сдаточных испытаниях у Заказчика.

Как видим из приведенных должностей, знание интернет-технологий присутствует практически везде. В тексте мы выделили эти компоненты курсивом. А если попытаться все это соотнести с рабочими функциями из профессиональных стандартов, то нам придется взять эти функции из множества направлений. Это как бы первое противоречие, которое возникло потому, что сегодня нет единого реестра должностей и их функционала [2]. Обычно корпоративные требования не дает нам представления о том, как глубоко необходимо знание того или иного инструмента, технологии. А нам в вузе приходится обратить на это внимание. Таким образом, нам нужно построить систему обучения будущих бакалавров ИВТ с учетом корпоративных требований к знаниям ITспециалистов. Для этого мы предложили 5 уровней формирования соответствующих компетенций и связали их по возможности с рабочими функциями профессионального стандарта. Уровни компетенций нами обозначены следующим образом [1]:

* базовый(пороговый);
* прикладной уровень;
* системный уровень;
* профессиональный уровень или междисциплинарный уровень;
* проблемный уровень;
* уровень разработчика.

Первые 5 уровней хорошо описаны в [3].

**Базовый(пороговый) уровень.**

Объектная модель web-страницы. HTML. JavaScript. Вставка скриптов в HTML-документ. Алгоритмические конструкции языка JavaScrip, типы данных, функции преобразования типов. Серверные скрипты. Язык и технология PHP. Структура ASP документа. Директивы Asp страницы. Конструирование ASP страниц. Net языки и их использование в качестве языков Web разработки.

**Прикладной уровень:**

Таблицы каскадных стилей. Интерфейс Web-страниц. Организация общения с сервером. Методы передачи данных на Web-сервер. Элементы управления. Методы создания обработчиков событий. Работа с графикой, таблицами, видео и другими объектами. Обработка баз данных. СУБД MySQL. Система стандартных задач по освоению Web программирования.

**Системный уровень.**

Методы проектирования сайтов. Взаимодействие c офисными технологиями. Реализация основ реляционной алгебры через вложение структур. Взаимодействие 2 и более сайтов. Web-сервер. Основы клиент-серверных приложений на основе Web-сервера. Разработка Web-приложений средствами визуальных сред программирования. Включение в приложения Web-страниц.

**Профессиональный уровень.** Администрирование серверов Apache, IIS. СУБД MySQL. Язык SQL. Обработка БД через web-страницу, провайдеры баз данных. Технология ASP. Серверные элементы. Управление базами данных. Разработка, тестирование, публикация. Wеб сервисы и облачные технологии.

**Проблемный уровень.**

Передача данных из приложения в Web страницы и их публикация на сайте. Разработка серверов и клиентских приложений на основе различных протоколов. Использование Фреймворков. Управление базой данных, компонентами сайта. Тестирование, оптимизация времени загрузки ресурсов.

Предлагаемый нами подход включает 6 видов учебной деятельности «Бакалавра ИВТ»:

1. решение частной задачи (метод погружения в знание);
2. решение общей задачи через решение частных компонентных проблем (понимание);
3. разработка проекта как комплекса, т.е. использование междисциплинарных знаний (применение);
4. проектирование профессиональных сайтов с тестированием и внедрением (анализ);
5. организация взаимодействия сайтов в сети. Публикация и тестирование сайта. Решение возникающих проблем (синтез);
6. сочетание распределенных баз данных, многозвенных клиент серверных приложений (композиция) и взаимодействие с Web-технологиями.

Важно, что при погружении в основы инструментария, мы опираемся на знания обучающихся по другим дисциплинам. Рассмотрим примерные задания 1 вида. Сайты создаются разными подходами:

* Создание HTML форм и ее обработка J-script.
* Создание форм ввода вывода и кода обработки J-script
* Использование ASP.Net технологии
* Использование MVC

Задание:

Разработать программу в виде сайта, функциональной программы, пролог- программы.

Определите функции, вычисляющие:

* неотрицательную степень целого числа.
* по натуральному числу N сумму чисел от 1 до N.

Решение:

<html>

<head> </head>

<body>

<script type="text/javascript">

function stepen(number, step) {

if(step == 0)

return 1;

else

return number \* stepen(number, step - 1);

}

function summ(number) {

if(number == 0)

return 0;

else

return number + summ(number - 1);

}

function run() {

var x = document.myForm.number.value;

var y = document.myForm.number2.value;

var result = stepen(x,y);

var msg = `<font color="blue">Результат: ${x} в степени ${y} = ${result}</font>`;

document.getElementById("div\_0").innerHTML = msg;

//document.write('Результат: ',x, ' в степени ',y,' = ', result);

}

function run2() {

var x = parseInt(document.myForm.number3.value);

var result = summ(x);

var msg = `<font color="blue">Результат: Сумма от 1 до ${x} = ${result}</font>`;

document.getElementById("div\_1").innerHTML = msg;

//document.write(msg);

}

</script>

<form name ="myForm">

<h1>Лабораторная 2</h1>

<h2>Вычисление степени числа</h2>

<br>

Введите число:

<input type="text" name="number" size=2 maxlength=2>

<br><br>

Введите степень:

<input type="text" name="number2" size=2 maxlength=2>

<br><br>

<input type = "button" name = "button1" value = "Возвести в степень" onclick="run()">

<br><br>

<div id="div\_0"></div>

<br><br>

<h2>Вычисление суммы от 1 до N</h2>

Введите число N:

<input type="text" name="number3" size=3 maxlength=3>

<br><br>

<input type = "button" name ="button2" value = "Посчитать сумму" onclick="run2()">

<br><br>

<div id="div\_1"></div>

<br><br>

</form>

</body>

</html>

Отображение страницы и результата выполнения кода представлены на рисунке 1.

*Рис. 1. Отображение страницы и результата выполнения кода*

Особым подходом в условиях разработки отечественного ПО является доведение бакалавров и магистров ИВТ до **уровня разработчика**.

Этот уровень считался уделом избранных студентов. Может быть оно так и есть, но в условиях понимания того, что нам нужны разработчики инструментальных адаптируемых сред, компоненты этого уровня должны быть предметом изучения как при подготовке бакалавров, так и при подготовке магистров ИВТ. Ниже приводится примерная рекомендуемая тематика разработок.

* Web редакторов, учитывающих технологии PHP, ASP.Net.
* Анализаторов тестов и их использование при разработке интерпретаторов встроенных в информационные системы и в программные комплексы языков программирования.
* Инструментария преобразования форматов текстов (txt, doc, docx, xml, Json, pdf).
* Учебных систем управления базами данных, анализ баз данных, их встраивание в различные инструменты приложения управления данными (нечто похожее на ADO, ODBC и др.).
* Систем сетевого диалога (аудио -видео общение).

В плане разработки языков и их трансляторов мы, конечно, отстали в силу того, что посчитали излишним временные и денежные затраты на их разработку, и, конечно, в силу отсутствия собственной операционной системы. Тем не менее такой подход дает возможность разработки прикладных информационных систем.

В заключение необходимо сказать, что подготовка IT бакалавров ориентируется и на школьную информатику. Например, авторы предлагают обучение баз данных в разделе изучения языков программирования [4; 5], а изучение основ программирования должно стать основой решения профессиональных задач. Это требует многоязычия курса и междисциплинарного подхода к изучению методологии программирования [6].

*Литература*

1. Казиахмедов Т.Б. Региональный и национальный аспекты обучения информатике: методология, методика, информационные ресурсы: Монография / Нижневартовск: Изд-во НГГУ. 2010. 143 с.
2. Казиахмедов Т.Б. [Опережающее обучение в области индустрии информационных технологий в условиях развивающейся экономики и перманентных реформ высшего образования](http://elibrary.ru/item.asp?id=23029401) // [Педагогическая информатика](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1259855): № 4. 2014. С. 62-72.
3. Казиахмедов Т.Б., Мосягина Т.В. Методические подходы обучения бакалавров по направлению «Информатика и вычислительная техника» веб-проектированию // [Педагогическая информатика](https://elibrary.ru/contents.asp?id=34827747). № [4](https://elibrary.ru/contents.asp?id=34827747&selid=32312090). 2017. С 27-31.
4. Казиахмедов Т.Б.Обучение учащихся профильной школы основам баз данных в курсе «Программирование» // Омские научные чтения: Материалы Третьей Всероссийской научной конференции / Издательство: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского. 2019. С. 120-122.
5. Рысаева Т.И., Казиахмедов Т.Б. Профильное обучение информатике как средство дифференциации и индивидуализации обучения // Современное программирование: Материалы III международной научно-практической конференции / Издательство: [Нижневартовский государственный университет](https://www.elibrary.ru/publisher_books.asp?publishid=9197). Нижневартовск, 2021. С. 240-245
6. Казиахмедов Т.Б., Симурзина Е.А. Междисциплинарный подход в обучении программированию бакалавров ИВТ. // Современное программирование: Материалы III международной научно-практической конференции / Издательство: [Нижневартовский государственный университет](https://www.elibrary.ru/publisher_books.asp?publishid=9197). Нижневартовск, 2021. С. 246-250.