

М. В. Шустова, Д. А. Кириллова

## Реорганизация представления учебных данных в информационной системе edu.botik.ru для аккредитации УГП имени А.К. Айламазяна

Аннотация. В статье описан ход работы над информационной системой edu.botik.ru: внесение изменений в учебные планы и в программы учебных дисциплин (добавление компетенций для каждой дисциплины) всех направлений, доработка интерфейса программ учебных дисциплин и добавление генерации pdf-файлов.

*Ключевые слова и фразы:* Программа курса, компетенции, генерация pdf.

### Введение

При прохождении аккредитации университетом возникла необходимость во внесении изменений в содержание программы курсов многих предметов. В частности, для каждой дисциплины по всем направлениям было необходимо указать, какие компетенции относятся к ней. Главной же задачей стало налаживание автоматической генерации качественных PDF всех готовых и редактируемых преподавателями учебных программ из системы. Для этой цели был переработан интерфейс просмотра программы курса.

### 1. Начало разработки

В настоящей работе данные разделяются на код (скрипты) и представление (шаблоны, заполняемые скриптами). Для разработки скриптов был использован язык программирования Perl[1], т.к. большая часть системы edu.botik.ru[2, 3] написана на этом языке. Созданы два вида шаблонов: HTML-шаблон, предназначенный для вывода данных на html-страницу и LaTeX-шаблон - для генерации PDF-документов[4]. Эти шаблоны включают в себя разметочные теги, называемые «директивами», которые обрабатываются набором модулей Template Toolkit[5].

## 2. Компетентностный подход

В Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) был введён компетентностный подход, затрагивающий все компоненты образовательного процесса и требующий существенного пересмотра содержания, методов и способов обучения, технологий, интеграции учебной и исследовательской работы. В ФГОС выделяют общекультурные (ОК) и профессиональные компетенции (ПК). Понятие «компетенция» определяется, как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области, а компетентность - это степень освоения данной компетенции специалистом, исходя из его личных характеристик. Содержательное наполнение основной образовательной программы (ООП) по определённому направлению подготовки является прерогативой вуза. В структуре ООП предусматривают изучение студентами учебных циклов, в которых выделяют базовую (обязательную) и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом, части. Вариативная часть даёт возможность расширения, углубления знаний и обеспечивает тот или иной профиль (специализацию) в рамках выбранного направления бакалавриата или магистерской программы.

## 3. Внесение компетенций в базу данных

Для работы с актуальными данными требовалось внести изменения в информационную систему: появилось много дисциплин, которые ранее не преподавались. В соответствии с новыми учебными планами для всех направлений были созданы новые дисциплины.

Следующая задача состояла в том, чтобы для каждого предмета внести в базу данных информацию о коде компетенции и её расшифровке. Для начала были записаны данные обо всех возможных компетенциях отдельно для каждого направления, поскольку компетенции могут отличаться. Так, например, для ПМИ компетенция ОК-1 расшифровывается следующим образом:

"способность владеть культурой мышления, умение аргументированно и ясно строить устную и письменную речь".

Для ПИЭ ОК-1 имеет иную расшифровку:

"способность использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества".

Далее из базы данных были извлечены списки id и названий дисциплин по всем направлениям. Эти списки были дополнены компетенциями в соответствии с учебными планами. После этого был создан скрипт, который считывает из этих списков id дисциплины, id направления, код компетенции и вносит их в соответствующие ключи (ОК или ПК) в базе данных:

```

1 print "Writing competences to $spec\n";
2 open (F,"$spec") or die "Ошибка $!";
3 my $line;
4 while ($line = <F>){
5     utf8::decode($line);
6     # получаем id дисциплины
7     my @splitted = split (/: /, $line);
8     my $disc_id = $splitted[0];
9     # дальше разделяем строку по пробелам,
10    # нам нужен первый результат
11    my @cmpt = split (/ /, $splitted[1]);
12    my @value_ok = ();
13    my @value_pk = ();
14    if ($cmpt[0] =~ /(OK-)[0-9,]+(;ПК-)[0-9,]+/){
15        my @array = split(/;/, $cmpt[0]);
16        @value_ok = split(/,/ , (substr $array[0], 3));
17        @value_pk = split(/,/ , (substr $array[1], 3));
18    }
19    elsif ($cmpt[0] =~ /(OK-)(\d+)/){
20        @value_ok = split(/,/ , (substr $cmpt[0], 3));
21    }
22    elsif ($cmpt[0] =~ /(ПК-)(\d+)/){
23        @value_pk = split(/,/ , (substr $cmpt[0], 3));
24    }
25    if (@value_ok){
26        my @value_ok_sorted = sort {$a <=> $b} @value_ok;
27        my @spec_OK = ();
28        for (my $i=0; $i<@value_ok_sorted; $i++){
29            my %hash = ();
30            my $key = "OK-@value_ok_sorted[$i]";
31            my $string = Apache2::DBI::eq_get("W0/D0/Spec1/
competences")->
32            [1]->{OK}[@value_ok_sorted[$i]-1];
33            utf8::decode($key);
34            utf8::decode($string);

```

```

35     $hash{$key} = $string;
36     $spec_OK[$i] = \%hash;
37 }
38 my $hash_ok = {
39     "W0/D0/$spec/$disc_id/okJ" => \@spec_OK
40 };
41 if (@spec_OK){
42     foreach my $k(keys %$hash_ok){
43         print "disc_id: ".$disc_id." ";
44         print Apache2::DBI::store_record($k, $time,
$hash_ok->{$k});
45         print "\n";
46     }
47 }
48 }

```

Компетенции хранятся в виде:

```

hash = {
    "OK-1" => "расшифровка компетенции",
    "OK-2" => "расшифровка компетенции" }

```

## 4. Редактирование интерфейса программы курса

### 4.1. Вывод компетенций

Следующий шаг — вывод компетенций на страницу программы курса. В интерфейс были внесены нужные изменения, но возникла проблема: информация выводилась в хаотичном порядке. Причиной этого недостатка оказался формат хранения данных — хэш в текущем виде невозможно было адекватно отсортировать. Требовалось найти такой формат, где можно было бы обратиться отдельно к коду компетенции и к её расшифровке, и при этом данные хранились упорядоченно. Решение найдено в виде массива хэшей:

```

array = (
    {"OK-1" => "расшифровка компетенции"},
    {"OK-2" => "расшифровка компетенции"}
)

```

Также была реализована возможность просмотра дисциплин, которые имеют те же компетенции. Скрипт проходит по списку всех дисциплин конкретной специальности, по ключам хэшей ищет совпадения в базе данных и, если они есть, записывает в массив название дисциплины:

```

1 $res = Apache2::DBI::eq_get("W0/D0/$spec_id/$disc_id/ok");
2
3 if (defined $res->[1]){
4     @cmpt_ok = @{$res->[1]};
5     my $max_id = Apache2::DBI::eq_get("max_id/$spec_id/S!")
6         ->[1];
7     for (my $i=0; $i <= $max_id; $i++){
8         my $temp = Apache2::DBI::eq_get("W0/D0/$spec_id/S$i/ok");
9         if (scalar $temp){
10            $ok = $temp->[1];
11            for(my $j=0; $j<@cmpt_ok; $j++){
12                foreach my $k (keys $cmpt_ok[$j]){
13                    if (exists $ok->[$j]->{$k}){
14                        my $disc_name = Apache2::DBI::eq_get("W0/D0/
15                            $spec_id/
16                            S$i/name")->[1];
17                        my $hash = {$k => $disc_name};
18                        push (@disc_name_ok, $hash);
19                    }
20                }
21            }
22        }
23    }
24 }

```

Одним из способов вывода дополнительных сведений, кроме тех, которые видны на странице, являются всплывающие подсказки. Поэтому для отображения списка дисциплин был организован вывод подсказок: на html-странице при помощи определения нового класса и добавление для него стилей CSS, а на сгенерированных pdf-файлах программ учебных курсов с помощью пакета pdfcomment. В шаблоны был записан следующий фрагмент кода:

```

1 [% FOREACH names = DISC_NAME_OK %]
2     [% FOREACH k = names.keys %]
3         [% IF key == k AND names.$k != DNAME %]
4             [% names.$k %] <br>
5         [% END %]
6     [% END %]
7 [% END %]

```

Данный код корректно вывел данные на html-страницу (рис. 1), однако, на сгенерированных pdf-файлах список дисциплин выведен не был. К ожидаемому результату мы не пришли, потому что Template

Toolkit[6] не обработал вложенные циклы и, соответственно, не заменил директивы в документе на результат их выполнения. Исходя из этого можно сделать вывод: необходимо избегать подобные конструкции, иначе середина циклов не обрабатывается. Следовательно, нужно найти другой подход к решению этой задачи.

#### Компетенции

ОК-6	способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, проявлять настойчивость в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей	
ОК-13	способность работать в коллективе и использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	
ПК-1	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, положений теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	
ПК-5	сп пр Список учебных дисциплин, включающих эту компетенцию: накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей	
ПК-6	сп Ик Математический анализ 2 Дискретная математика енный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети	
ПК-9	сп ра Математический анализ 4 Дифференциальные уравнения 2 енной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: чьих решений в области системного и прикладного программирования	
Цели и зад	Теория вероятностей и математическая статистика 2	
Содержани	Теория информационных процессов и систем 2 Численные методы Теория управления	
Перечень г	Теория вероятностей и математическая статистика 5	ны
Перечень л	Теория вероятностей и математическая статистика 3	эбника и задачника
Перечень з	Теория информационных процессов и систем 1 Теория информационных процессов и систем 3	
Список тек	Математический анализ 1 Математическая логика	ом числе контроль самостоятельной работы студентов
Перечень с	Математический анализ 3 Теория вероятностей и математическая статистика 1 Геометрия и алгебра 1	лине

Рис. 1. Всплывающая подсказка на html-странице

## 4.2. Оформление страниц

Для лучшего восприятия были внесены правки во внешнее оформление html и pdf-страниц учебных программ. Поправлен шрифт в заголовках всех уровней. Выделен блок кратких ключевые сведений о дисциплине. Заголовки выровнены по левому краю без отступа в отличие от остального текста, который с абзацными отступами. Сделана грамотная расшифровка часов на лекционные и практические занятия в HTML в разделе «Содержание дисциплины». К примеру, вместо «5 2» было записано:

5 часов лекций, 2 часа практ. занятий,

а вместо «0 0 21» —

21 час лаб. занятий.

### 4.3. Вывод морфологических окончаний времени

В блок кратких ключевых сведений о дисциплине был дополнен пункт «Общая трудоёмкость», где выводится трудоёмкость в часах и зачётных единицах. В pdf-файлах и на html-странице программ учебных дисциплин возникла необходимость организовать правильный вывод морфологических окончаний времени (час, часа, часов) в пункте «Общая трудоёмкость». Для этой цели для PDF был создан макрос, который обеспечивает простое решение этой проблемы.

Код макроса:

```

1 \def\numending#1#2#3#4{
2 \ifnum#1>100
3 \numending{
4 \numexpr#1-100\relax}{#2}{#3}{#4}\else
5 \ifnum#1 < 21
6 \ifnum#1> 4 #4\else
7 \ifnum#1=1 #2 \else#3\fi\fi\else
8 \ifnum#1 < 31
9 \numending{
10 \numexpr#1-20\relax}{#2}{#3}{#4}\else
11 \numending{
12 \numexpr#1-10\relax}{#2}{#3}{#4}\fi\fi\fi}

```

На html-странице вывод времени в часах осуществляется с помощью функции, разбивающей все числа на 3 категории: 1 (один), 2 (несколько), 0 (много):

```

1 sub many {
2 my $count = $_[0];
3 my $number; # категория, к которой относится число
4 my $dec = $count %10;
5 my $sot = $count %100;
6 # категория номер 1
7 if ( ($dec == 1) && ($sot != 11) ) {$number = 1}
8 # категория номер 2
9 elsif ( ($dec >= 2) && ($dec <= 4) && ($sot != 12) &&
10 ($sot != 13) && ($sot != 14) ) { $number = 2}
11 # категория номер 0
12 else {$number = 0};
13 return $number;
14 }

```

## 5. Интерфейс просмотра истории изменения программы курса

Возможность просматривать историю изменения программы учебной дисциплины позволяет эффективнее работать с информационной системой. Персоны, обладающие правами редактирования программы, смогут исправить неправильные данные/ошибки/опечатки в тексте, а в случае, если эти правки оказались неверными, можно будет установить, кто конкретно внёс эти правки и вернуться к предыдущей версии.

Дата:

Отпра

March 2015						
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

программа учебной дисциплины

### Английский язык 4

факультета Гуманитарных наук и иностранных языков

направления: Прикладная математика и информатика

**Общая трудоёмкость:** 34 часа, 1 з.е.

**Формы контроля:** экзамен

---

**Компетенции**

ОК-7 способность владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного

---

**Цели и задачи дисциплины**

---

**Содержание дисциплины**

---

**Перечень программного обеспечения дисциплины**

---

**Перечень литературы с указанием базового учебника и задачника**

---

**Перечень экзаменационных вопросов**

---

Список текущих контрольных мероприятий, в том числе контроль самостоятельной работы студентов

Рис. 2. Элементы интерфейса

На основе модуля History.pm, созданного В.Дьяченко[7], разработан интерфейс, который позволяет просматривать старые версии программы учебной дисциплины. Интерфейс состоит из трёх элементов (рис. 2):

- календарь, где указывается желаемая дата;



- всплывающее меню (появляется после отправки даты из календаря на сервер), которое содержит в себе список версий программ для заданной даты;
- сама программа.

Интерфейс имеет следующий принцип работы: скрипт получает дату из календаря, извлекает все ключи, относящиеся к программе курса, сравнивает полученную дату с датой изменения ключей и выводит получившийся результат (рис. 3).

Дата:

Версии программы:

Текущая версия: vln

vln -> 05.06.2014 20:04:31 -> Литература

vln -> 05.06.2014 20:04:31 -> Литература

vln -> 05.06.2014 20:05:57 -> Литература

vln -> 05.06.2014 19:17:23 -> Экзам. вопросы

vln -> 02.06.2014 21:22:05 -> Требования для допуска

vln -> 02.06.2014 21:21:36 -> Требования для допуска

vln -> 02.06.2014 21:21:11 -> Основные знания и умения

vln -> 02.06.2014 21:18:54 -> Основные знания и умения

vln -> 02.06.2014 21:15:48 -> Цели и задачи дисциплины

vln -> 02.06.2014 21:14:01 -> Требования для допуска

vln -> 02.06.2014 21:13:32 -> Требования для допуска

vln -> 02.06.2014 21:12:48 -> Основные знания и умения

vln -> 02.06.2014 21:11:54 -> Контрольные мероприятия

vln -> 02.06.2014 21:11:40 -> Контрольные мероприятия

vln -> 02.06.2014 21:09:48 -> Литература

vln -> 02.06.2014 21:09:18 -> Литература

vln -> 02.06.2014 21:08:55 -> Литература

vln -> 02.06.2014 21:03:09 -> ПО дисциплины

vln -> 02.06.2014 21:01:17 -> Цели и задачи дисциплины

vln -> 02.06.2014 20:36:45 -> Содержание дисциплины

vln -> 02.06.2014 20:36:15 -> Содержание дисциплины

**Ообщая трудоемкость: 34 часа, 1 з.е.**

**Формы контроля: экзамен**

---

**Компетенции**

OK-7 способность владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного

---

**Цели и задачи дисциплины**

- повторение сослагательного наклонения; развитие навыков распознавания и употребления его форм;
- развитие навыков самостоятельной работы со словарем, а также перевода, анализа и краткого изложения прочитанного.

---

**Содержание дисциплины**

1. Условные предложения II и III типа.	12 ч практ. занятий
2. Сослагательное наклонение с некоторыми устойчивыми выражениями.	6 ч практ. занятий
3. Практикум чтения и перевода адаптированных и оригинальных текстов.	16 ч практ. занятий

Рис. 3. Вывод результата

## 6. Заключение

В результате данной работы было исправлено оформление html-страниц программ курсов, а также налажена автоматическая генерация PDF всех готовых и редактируемых преподавателями учебных дисциплин. Были выявлены и исправлены проблемы записи информации по компетенциям в базу данных для корректного вывода данных на страницы, проблема вложенности циклов, а также организованы всплывающие подсказки, в которых выводится список дисциплин, включающие те же компетенции. В дополнение ко всему, разработан интерфейс просмотра истории изменения программы учебной дисциплины.

В дальнейшем предполагается разработать пакеты, предназначенные для вставки морфологических окончаний времени и опубликовать для perl на CPAN и для LaTeX на CTAN, тем самым делая их общим достоянием.

## Список литературы

- [1] *Perl Programming Documentation*, URL <http://perldoc.perl.org/>. ↑ 89.
- [2] *Страничка проекта информационной системы для УГП*, URL <http://wiki.botik.ru/IS4UGP/>. ↑ 89.
- [3] С.В. Знаменский. *К новым технологиям информационной поддержки сложных проектов* // Тезисы докладов VII конференции разработчиков свободных программ. 26-27 июля. — Переславль, 2010, с 38-40. ↑ 89.
- [4] Д.Е. Кнут. *Всё про TeX/Пер.* с англ. М.В. Лисиной.: Протвино, 1993. ↑ 89.
- [5] Randal L. Schwartz, Brian D. Foy, Tom Phoenix. *Intermediate Perl*. ↑ 89.
- [6] *Template Toolkit*, URL <http://www.template-toolkit.org/>. ↑ 94.
- [7] В. Дьяченко. *Разработка интерфейса доступа к истории информационной системы УГП* // Научно-практические информационные технологии: Труды XIX Молодежной научно-практической конференции SIT-2015. — Переславль-Залесский: Изд-во «Университет города Переславля», 2015, с 169–176. ↑ 96.

**Специфика статьи:** Развитие информационно-вычислительных технологий, Подпрограмма или библиотека программ, Интерактивное приложение или его часть, Языки программирования.

Научный руководитель:

С. В. Знаменский д.ф.-м.н.

*Об авторах:*

**Мария Вениаминовна Шустова**

УГП имени А. К. Айламазяна, 5М01

*e-mail:*

[m.v.shustova@gmail.com](mailto:m.v.shustova@gmail.com)

**Дарья Андреевна Кириллова**

УГП имени А. К. Айламазяна, 5М01

*e-mail:*

[kirillovada19@gmail.com](mailto:kirillovada19@gmail.com)

*Пример ссылки на эту публикацию:*

М. В. Шустова, Д. А. Кириллова. «Реорганизация представления учебных данных в информационной системе edu.botik.ru для аккредитации УГП имени А.К. Айламазяна». *Научно-практические информационные технологии: Труды XIX Молодежной научно-практической конференции SIT-2015. УГП имени А. К. Айламазяна.* — Переславль-Залесский: Изд-во «Университет города Переславля», 2015 с. 89–100.

URL

<https://edu.botik.ru/proceedings/sit2015.pdf>

Maria Shustova, Dariya Kirillova. *Reorganization of presentation of educational data in Pereslavl University information system for the accreditation of the university.*

ABSTRACT. This article describes the progress of work on the information system of Pereslavl University which includes changing the syllabus and course programs (by adding competences for all disciplines) of all specialities, remaking of syllabus editing interface and adding of pdf generation.

*Key Words and Phrases:* Syllabus editing interface, competences, pdf generation.

*Sample citation of this publication:*

Maria Shustova, Dariya Kirillova. “Reorganization of presentation of educational data in Pereslavl University information system for the accreditation of the university”. *Science-intensive information technologies: Proceedings of XIX Junior R&D conference SIT-2015. Ailamazyan Pereslavl University.* — Pereslavl-Zalesskiy: Pereslavl University Publishing, 2015 pp. 89–100. (*In Russian.*)

URL

<https://edu.botik.ru/proceedings/sit2015.pdf>