

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ
INFORMATION TECHNOLOGY AND TELECOMMUNICATIONS

УДК 519.681



DOI: 10.21822/2073-6185-2024-51-4-144-153

Оригинальная статья /Original article

**Методические аспекты формирования оценочных материалов при подготовке
IT-специалистов в области программирования
Е.В. Савина¹, К.Я. Раджабов¹, Т.И. Исабекова²**

¹Дагестанский государственный университет народного хозяйства,

¹367008, г. Махачкала, ул. Джамалутдина Атаева, 5, Россия,

²Дагестанский государственный технический университет,

²367015, г. Махачкала, просп. Имама Шамиля, д. 70, Россия

Резюме. Цель. Целью исследования является обоснование целесообразности применения разработанной методики формирования оценочных материалов при подготовке IT - специалистов в области программирования с последующим использованием ее в рамках технологий традиционного и дистанционного обучения в системе высшего образования. **Метод.** К методам научного исследования относятся: анализ оценочных материалов; методы, основанные на алгоритмах декомпозиции предлагаемого для решения задачи программного кода; методы анализа данных из открытых источников, методы анализа алгоритмов и структур данных. Применен компетентностный подход, как альтернатива классическому подходу, в котором используются, главным образом, категории усвоения знаний. **Результат.** Обоснована возможность применения при изучении языков программирования тестовых заданий как традиционных, а также заданий в виде кейсов. Предложен апробированный подход к дифференциации кейсовых заданий по программированию по уровню сложности, предусматривающий градацию по трем уровням. **Вывод.** Апробация заданий, разработанных в рамках предлагаемой методики, показала ее эффективность как в процессе обучения, так и при оценке уровня подготовленности обучающихся в области программирования. Применение данного подхода эффективно как в традиционном, так и в дистанционном обучении.

Ключевые слова: программирование; компетенции; оценочные материалы; методика, тесты, кейсы

Для цитирования: Е.В. Савина, К.Я. Раджабов, Т.И. Исабекова. Методические аспекты формирования оценочных материалов при подготовке IT-специалистов в области программирования. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2024; 51(4):144-153. DOI:10.21822/2073-6185-2024-51-4-144-153

Adaptation of the competence approach to the methodology of training it specialists in the field of programming

E.V. Savina¹, K.Ya. Radjabov¹, T.I. Isabekova²

¹Dagestan State University of National Economy,

5 Jamalutdin Ataev St., Makhachkala 367008, Russia,

²Daghestan State Technical University,

70 I. Shamil Ave., Makhachkala 367015, Russia

Abstract. Objective. Substantiation of the expediency of using the proposed methodology for the formation of evaluation materials in the training of IT specialists in the field of programming, followed by its use within the framework of traditional and distance learning technologies in the higher education system. **Method.** The research methods include: analysis of evaluation materials; methods based on algorithms for decomposing the program code proposed for solving the problem; methods for analyzing data from open sources, methods for analyzing

algorithms and data structures. A competency-based approach is used as an alternative to the classical approach, which uses categories of knowledge acquisition. **Result.** The possibility of using test tasks as traditional ones, as well as tasks in the form of cases, is substantiated. A proven approach to differentiating case programming tasks by level of complexity is proposed, which provides for gradation into three levels. **Conclusion.** Testing of the methodology has shown its effectiveness in assessing the level of preparedness of students in the field of programming, both in traditional and distance learning.

Keywords: programming; competencies; assessment materials; methodology, tests, cases

For citation: E.V. Savina, K.Ya. Radjabov, T.I. Isabekova. Methodological aspects of the formation of evaluation materials in the training of IT specialists in the field of programming. Herald of Daghestan State Technical University. Technical Sciences. 2024; 51(4):144-153. DOI:10.21822/2073-6185-2024-51-4-144-153

Введение. Современный этап развития страны характеризуется широким проникновением цифровых технологий во все сферы деятельности, включая систему образования. В условиях проводимой в стране цифровизации экономики остро стоит проблема подготовки высококвалифицированных IT-специалистов, владеющих умениями и навыками разработки, внедрения и сопровождения программного обеспечения. Многие образовательные программы, связанные с IT-сферой, содержат спектр учебных дисциплин, ориентированных на получение профессиональных компетенций, которые востребованы в условиях цифровой трансформации практико-ориентированных бизнес-процессов.

Существует достаточно большое количество публикаций, в которых с различной степенью глубины обсуждаются содержательные и методические аспекты обучения программированию, но при этом связь программирования с другими дисциплинами профильной подготовки практически не рассматривается, зачастую остаются без внимания и вопросы формирования профессиональных компетенций у специалистов IT-направления в процессе обучения технологиям и методам программирования. При многообразии дисциплин, обеспечивающих профессиональную подготовку в области информационных технологий, практически отсутствуют подходы к выявлению вклада каждой из дисциплин в формирование конкретных профессиональных компетенций выпускника. Это обусловлено необходимостью формирования эффективных подходов в оценке приобретаемых компетенций, которые должны принципиально отличаться от традиционного подхода, направленного на выявление объема и качества усвоенных знаний. Компетентностный подход предполагает, в первую очередь, оценку способностей к профессиональной деятельности, освоенных в процессе обучения.

Постановка задачи. Письмом Минобрнауки РФ руководителям образовательных организаций высшего образования от 12.07.2021 № мн-5/4611 было рекомендовано включить в образовательные программы модули «Введение в информационные технологии» и «Информационные технологии и программирование», направленные на формирование компетенций, включающих способности понимать принципы работы современных IT-технологий, использовать их для решения задач профессиональной деятельности и разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы. В соответствии с этим возникла необходимость серьезной переработки имеющихся оценочных материалов в вузах региона в связи с появлением большого числа новых учебных IT-дисциплин. При этом актуально как увеличение их количества с учетом необходимости случайного формирования тестовых комплектов, так и качественное совершенствование их содержания.

Методы исследования. В ходе практической реализации компетентностного подхода в подготовке бакалавров для IT-отрасли в вузах Республики Дагестан для ряда образовательных программ был сформирован интегрированный бизнес-процесс, включающий в технологическом плане ряд взаимосвязанных учебных дисциплин, приведенных на рис. 1 (на примере направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика).

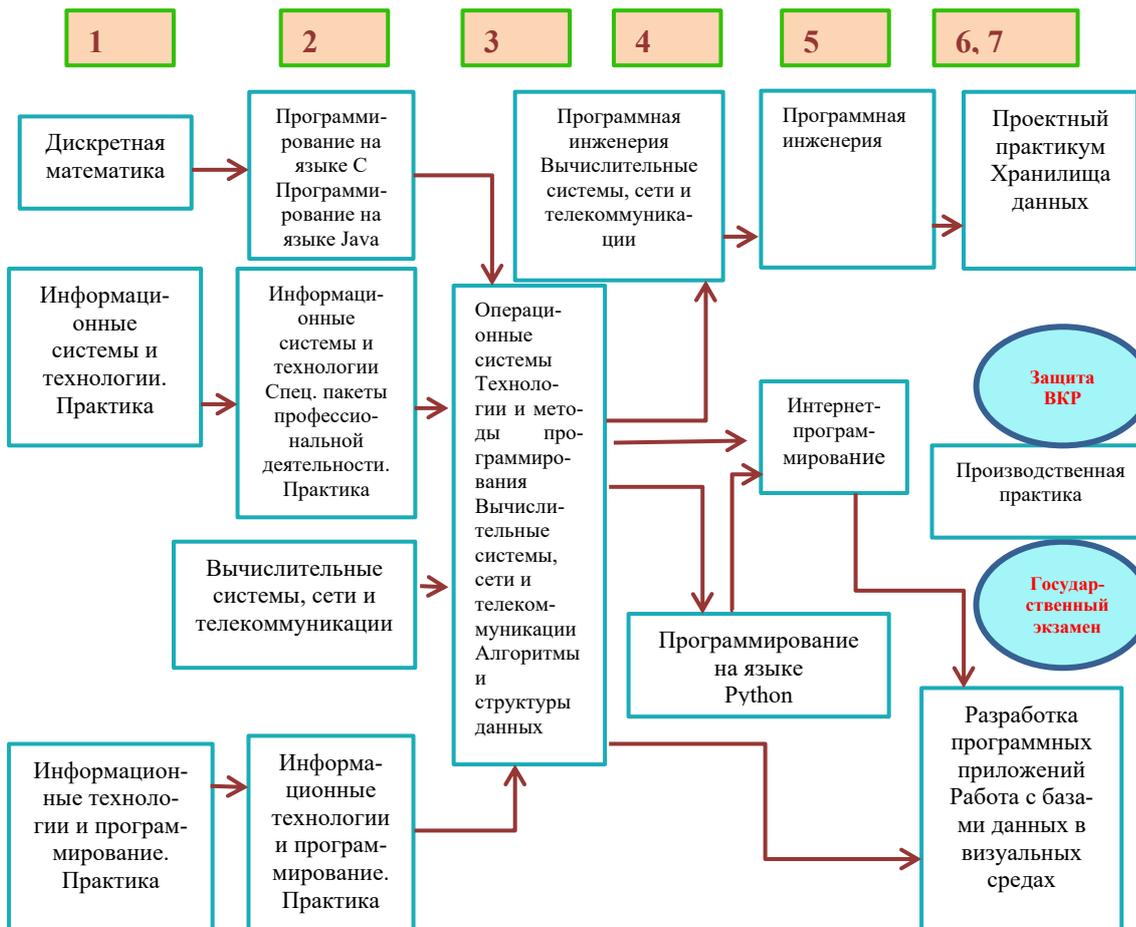


Рис. 1. Структура интегрированного бизнес-процесса
 Fig. 1. The structure of the integrated business process

Бизнес-процесс предусматривает развитие у бакалавров следующих компетенций:

- ОПК1 – способность применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
- ОПК2 – способность понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК7 – способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;
- ОПК4 – способность участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
- ПК1 – способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе;
- ПК2 – способность разрабатывать, адаптировать, тестировать и внедрять прикладное программное обеспечение информационных систем;
- ПК3 – способность проектировать информационные системы по видам обеспечения.

Под компетентностным подходом будем понимать альтернативу классическому подходу, в котором используются, главным образом, категории усвоения знаний. При этом оценка компетенций, в отличие от экзаменационных испытаний, нацелена на практическое применение специальных подходов и методов диагностики деятельности. Термин «компетенция» будем трактовать как совокупность взаимосвязанных качеств лич-

ности (знаний, умений, трудовых навыков), задаваемых по отношению к определенному кругу дисциплин при формировании индикаторов достижения [1, 15].

Одним из показателей качества профессиональной подготовки программистов является профессиональная компетентность, которая определяется через умение специалиста применить полученные знания, умения и навыки для решения прикладных задач [5-8, 13]. При формировании профессиональных компетенций в области программирования важное место занимает профессиональная компетенция ПК2 [12]. В условиях цифровизации экономики особое внимание специалисты уделяют информационно-аналитическим компетенциям, связанным с системами искусственного интеллекта. Для комплексного решения проблемы подготовки программистов образовательные программы, реализуемые в регионе, дополнены учебными курсами по программированию в рамках сетевого взаимодействия с ведущими вузами Российской Федерации (НИУ ВШЭ, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого).

Обсуждение результатов. Традиционные формы тестовых заданий, особенно открытые и закрытые, которые чаще всего используются в тестировании, фактически не отражают реального уровня усвоения материала. Для более достоверной оценки усвоения компетенций (актуально для дистанционного обучения), интегрированных в обобщенный бизнес-процесс, нами разработаны и апробированы разнообразные многофункциональные оценочные материалы и кейсы, примерные варианты которых приведены ниже.

Пример 1. Изучите программный код и выполните задания.

```
begin
var s: ...;
for var i := 1 to 4 do
for var j := 1 to 6 do
begin
read(s[i, j]);
if s[i, j] = '+' then s[i, j] := '1';
end;
for var i := 1 to 4 do
begin
for var j := 1 to 6 do write(s[i, j]);
println
end;
end.
```

1. Фрагмент программы выполняет следующие действия: считывает числовой массив 4×6 по столбцам; считывает символьный массив 4×6 по строкам; считывает символьный массив 6×4 по столбцам; считывает массив целых чисел 6×4 по строкам; заменяет все элементы 1-й строки на единицы; определяет количество знаков «плюс» и заменяет их на «1»; заменяет все знаки «плюс» на единицы; заменяет все единицы на знак «плюс»; выводит на экран полученный массив в строку; выводит на экран полученный массив в виде таблицы.

2. Определите тип переменной *s*.
3. Замените выражение логического типа логической переменной *a*. Как изменится код?
4. Что изменится, если процедуру `write` заменить на `print`?
5. Определите тип переменных *i* и *j*. Измените код так, чтобы переменные *i* и *j* получили тип `byte`.

Пример 2. Изучите программный код и выполните задания.

```
const n = 5;
begin
var s: ...;
for var i := 1 to n do readln(s[i]);
var m := 0;
var k := 1;
repeat
if s[k] in ['a'..'1'] then
begin
s[k] := '0';
```

```
inc(m);  
end;  
k += 1  
until k > n;  
println('m =', m);  
foreach var a in s do print(a)  
end.
```

1. Программный код выполняет следующие действия: считывает строку, определяет в ней количество m букв $a\dots l$, вставляет после каждой из них пробел и выводит на экран значение m и новую строку; считывает массив символов, определяет в нем количество m букв от a до l , выводит на экран значение m и элементы массива в столбец; считывает строку, определяет в ней количество букв $a\dots l$, удаляет эти буквы из строки и новую строку выводит на экран; считывает массив символов, определяет в нем количество m букв $a\dots l$, заменяет их нулями и выводит на экран значение m и элементы массива в строку; считывает строку, определяет в ней количество m букв $a\dots l$, заменяет их пробелами и выводит на экран значение m и новую строку.

2. Определите тип переменных s , k , m и a .

3. Выпишите строку, содержащую конструктор множества, и измените ее так, чтобы множество не использовалось

4. Замените оператор цикла с постусловием оператором цикла с предусловием

5. Замените оператор `foreach`: оператором `for`; оператором `repeat...until`.

6. Можно ли заменить оператор `foreach` оператором `loop`? Ответ обоснуйте.

Пример 3. Изучите программный код и выполните задания.

```
begin  
var s := Readln...;  
var k := 1;  
var t1 := '';  
var m := 0;  
repeat  
if (s[k] >= '0') and (s[k] <= '9') then  
begin  
inc(m);  
t1 += s[k];  
end;  
inc(k)  
until k > length(s);  
println(s);  
println('m =', m, t1)  
end.
```

1. Программный код выполняет следующие действия: ввод действительной переменной; ввод строки; вычисляет количество положительных элементов в массиве; определяет, содержит ли строка знаки препинания; определяет количество цифр в строке; выводит цифры на экран в виде целого числа; записывает цифры в новую строку; выводит на экран новую строку; выводит на экран количество цифр в строке; выводит на экран новый массив, составленный из цифр, содержащихся в строке.

2. Определите тип переменных s , $t1$, k , m . Может ли переменная m иметь тип `boolean`? тип `byte`?

3. Замените оператор цикла `repeat` оператором `while`.

4. Оформите условие, которое используется в первой строке оператора цикла, в виде отдельной функции.

5. Можно ли оператор `println(s)` оформить с помощью оператора цикла? Ответ обоснуйте.

6. Каким образом можно изменить код, чтобы постусловие имело вид `until k > N`?

Пример 4. Работа предназначена для выполнения без компьютера (среда Delphi/Lazarus)

Задание 1. По приведенному программному коду определить компонентный состав и функционал приложения.

Задание 2. К каждому оператору написать комментарий с объяснением действия этого оператора.

Листинг программы

unit pic02; interface uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs, StdCtrls, Buttons, ExtCtrls, ExtDlgs;

```
type
  TForm1 = class(TForm)
  dlgOpenPic1: TOpenPictureDialog;
  dlg1: TSavePictureDialog;
  img1: TImage;
  btn1: TBitBtn;
  btn2: TBitBtn;
  procedure btn1Click(Sender: TObject);
  procedure FormActivate(Sender: TObject);
  procedure btn2Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
  var
    Form1: TForm1;
  implementation
    {$R *.dfm}
  procedure TForm1.btn1Click(Sender: TObject);
    var fName: string;
    begin
      if dlgOpenPic1.Execute then
        begin
          fName := dlgOpenPic1.FileName;
          img1.Picture.LoadFromFile(fName);
          btn2.Enabled := True;
        end;
      end;
  procedure TForm1.FormActivate(Sender: TObject);
    begin
      Form1.Color := clLime;
      btn2.Enabled := False;
      btn2.Caption := 'Сохранить'
    end;
  procedure TForm1.btn2Click(Sender: TObject);
    var fName: string;
    begin
      if dlg1.Execute then
        begin
          fName:= dlg1.FileName;
          img1.Picture.SaveToFile(FName);
        end;
      end;
    end.
```

Задание 3. Описать вид окна при запуске приложения.

Задание 4. Измените код процедуры btn1Click так, чтобы рисунок загружался без использования компонента OpenDialog.

Задание 5. Описать процесс работы приложения и вид окна в конце его работы.

Кейс (от англ. case – случай, дело) – это описание конкретной ситуации или случая в какой-либо сфере: социальной, экономической, медицинской и т. д. Как правило, кейс содержит не просто описание, но и некую проблему или противоречие и строится на реальных фактах [2]. Соответственно, решить кейс – это значит проанализировать предложенную ситуацию и найти оптимальное решение. Активное использование кейс-технологии в образовании началось сравнительно недавно, и сейчас этот подход считается одной из наиболее эффективных технологий обучения.

Кейс-метод по сравнению с традиционными методами обучения имеет следующие три основных преимущества [2].

1. Практическая направленность. Метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач, что позволяет в значительной степени скомпенсировать исключительно академическое вузовское образование.
2. Интерактивный формат. «Погружение» в реальную ситуацию обеспечивает более эффективное усвоение материала. Главный акцент при использовании метода – не усвоение готового знания, а участие в процессе его создания.
3. Получение конкретных навыков, soft skills, которые при традиционных методах обучения у выпускника вуза практически отсутствуют, которые необходимы в реальной работе и на приобретение которых уходит достаточно много времени.

В настоящее время сосуществуют две классические школы кейс-метода – американская Гарвардская и европейская Манчестерская [2]. Первая школа главной целью метода считает обучение поиску единственно верного решения, вторая предполагает многовариантность решений. Как правило, решение кейса состоит из нескольких шагов:

- 1) Исследование предложенной ситуации (собственно, кейса);
- 2) Сбор и анализ недостающей информации;
- 3) Обсуждение возможных вариантов решения проблемы;
- 4) Выработка наилучшего решения.

Специалисты отмечают следующие три характерные особенности кейс-метода [1]:

- кейс не имеет правильного (эталонного) ответа; эффективных решений может быть несколько, главная задача – выбрать оптимальное;
- входные данные кейса могут противоречить друг другу или постоянно меняться, поскольку кейс строится на реальных фактах и имитирует настоящую жизненную ситуацию;
- как правило, кейсы решаются в условиях ограниченного времени, что вполне соответствует реальным ситуациям.

Обычно за основу кейса берется ситуация, произошедшая в конкретной компании.

При необходимости бизнес-ситуация заостряется, и в нее закладывается проблема, провоцирующая дискуссию.

Кейс-метод, несомненно, способствует приобретению многих компетенций, в числе которых: общекультурные – способность использовать, обобщать и анализировать информацию, готовить обзоры научной литературы, самостоятельно приобретать новые знания и умения и т.д.; профессиональные – способность применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы, выполнять оценку сложности алгоритмов, моделировать и проектировать структуры данных и другие. Применительно к программированию, казалось бы, любую нечетко сформулированную задачу можно считать кейсом. Однако целью обучения является приобретение структурированного знания, поэтому для любого задания необходимо понимание того, на приобретение каких именно компетенций оно направлено. Разумно предложить рассматривать в обучении программированию кейс-задания трех уровней:

- 0 – задания на закрепление пройденного материала;
- 1 – задания на самостоятельное изучение нового материала;
- 2 – настоящие кейсы, в которых рассматривается реальная (или близкая к реальной) ситуация, причем поиск недостающей информации, выбор алгоритма и даже (возможно) выбор языка программирования предоставляются студенту.

В качестве иллюстрации предлагаемых подходов приведем несколько примеров.

Пример 1. Уровень 0. Изучите фрагмент программного кода и выполните задания (язык программирования PascalABC.NET).

```
var x := ReadReal;  
if x <= 1 then k := 0;  
if (x > 1) and (x <= 5) then k := 1;
```

```
if x > 5 then k := 2;  
  case k of  
    1: y := sin(sqrt(x));  
    2: y := exp(2/x);  
    3: y := sqrt(x*x - ln(x))  
  end;  
writeln ('x = ', x:5:2, ' ', 'y = ', y:6:2);
```

1. Фрагмент программы выполняет следующие действия (выберите все верные утверждения): выводит на экран значения x , не превосходящие 1; вычисляет значение числовой функции и выводит его на экран; определяет, принадлежит ли значение x промежутку $(1; 5]$; вычисляет значение логической функции y и выводит его на экран; вычисляет значения числовых функций x , y и k .

2. Замените условные операторы в строках 2-4 отдельной функцией или объясните, почему это сделать нельзя.

3. Измените в коде строки 2-9 таким образом, чтобы исключить переменную k .

4. Запишите формулу, которая использована в приведенном фрагменте, в обычной математической форме.

5. Измените код так, чтобы не использовать оператор `case`.

Заметим, что задания на анализ кода являются весьма эффективными при обучении программированию.

Пример 2. Уровень 1. Изучение темы «Символы и строки». Темы «Множества» и «Процедуры и функции» еще не рассматривались.

Задание. Дан массив строк. Определить количество гласных букв в нем. Использовать множество. Ввод и вывод массива организовать в виде процедур, а подсчет количества гласных букв – в виде функции. Такое задание лучше всего давать в качестве домашнего, поскольку его выполнение не требует поиска дополнительных источников, а лишь обычных учебников по программированию. После выполнения этого задания хорошо провести интерактивное практическое занятие с обсуждением тем, изученных самостоятельно, возможно в форме дискуссии.

Пример 3. Уровень 2. Результат физического эксперимента задан таблицей зависимости некоторого параметра C от времени.

Задание. Составить формулу для аналитического задания этой функции. Вывести на экран таблицу значений функции. Сравнить результаты. Метод аппроксимации выбрать самостоятельно. Можно использовать любой знакомый вам язык программирования. Указания. Отчет должен содержать следующую информацию:

- 1) Определение входных данных;
- 2) Метод аппроксимации с обоснованием его выбора;
- 3) Описание алгоритма;
- 4) Полученную формулу;
- 5) Листинг кода;
- 6) Дополнительно: сравнить полученную таблицу с исходной (вычислить коэффициент корреляции и другие статистические характеристики).

Для выполнения такого задания студентов можно объединить в группы по 2-3 человека, время на выполнение задания – 2 дня. Заметим, что три приведенных здесь уровня кейс-заданий соответствуют трем уровням компетенций «знать-уметь-владеть». Использование кейсов в обучении программированию имеет хорошие перспективы при условии тщательного подбора заданий и детального анализа результатов их выполнения.

Вывод. Анализ методологической и научно-методической литературы, а также многолетняя практика преподавания дисциплин, связанных с программированием на языках высокого уровня, свидетельствует о повышенном интересе к этому виду деятельности, поскольку во многих образовательных программах, как правило, присутствует целый спектр дисциплин этого типа [9, 10, 14]. Современные тренды рынка труда показывают, что программисты востребованы как у компаний ИТ-сектора, так и в других отраслях

экономики. Все это свидетельствует о необходимости четкой проработки учебного материала в рамках дисциплин, предполагающих освоение технологий и методов программирования, а также использование компетентностного подхода при разработке разноплановых оценочных материалов, мотивирующих обучающихся и максимально приближенных к реальным прикладным задачам.

Библиографический список:

1. Методика преподавания: оценка профессиональных компетенций у студентов: учебное пособие для вузов / В.Н. Белкина [и др.] – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 212 с.
2. Введение в кейс-метод: что такое кейсы и зачем они нужны [Электронный ресурс]. URL: <https://changellenge.com/article/chto-takoe-keysy/>
3. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения [Электронный ресурс]. URL: <https://evolkov.net/case/case.study.html>
4. Юрьева Т.А., Чалкина Н.А., Лебедь О.А. Применение кейс-метода в обучении бакалавров основам программирования. – Педагогические науки, 2016, выпуск: № 7 (49), часть 2. – С. 78-82.
5. Гафуанов Я.Ю., Поднебесова Г.Б. Оценка уровня сформированности компетенций будущих учителей информатики и IT-специалистов в области программирования // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29539>.
6. Еремина И.И., Садыкова А.Г. Методология оценки уровня сформированности информационно-коммуникационной компетентности будущих IT-профессионалов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-10. – С. 2258-2264; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32747>
7. Шамсутдинов Т.М., Прокофьева С.В. Оценка практико-ориентированности профессиональных образовательных программ при подготовке IT-специалистов // Профессиональное образование и рынок труда, 2023, Т.11. №1, с.89-106. URL: <https://doi.org/10/52944/PORT.2023.52.1.006>
8. Круглик В.С., Осадчий В.В. Формирование компетентности в области программирования у будущих инженеров-программистов // Интеграция образования. 2029.Т 23. №4. С. 587-606. DOI: <https://doi.org/1.15507/1991-9468.097.023.201904.587-606>.
9. Максимов А.А. Разработка контрольно-оценочных средств по разделу «Информационные технологии» для оценки результатов обучения // Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018016434>
10. Захожая Т.М. Разработка фонда оценочных средств на основе компетентностной модели выпускника // Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования: сборник статей III Международ. науч.- практ. конф. В 2 ч. 2018. с.182-187.
11. Поверин И.Е., Митрофанова М.Ю., Григорьев А.В. К вопросу о разработке оценочных материалов при реализации образовательных программ в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования третьего поколения (ФГОС ВО 3++), URL: <https://s.science-education.ru/pdf/2021/2/30657.pdf>
12. Образование. Аналитический отчет по определению структуры прогнозной потребности в IT-специалистах. — Иннополис: АНО ВО «Университет Иннополис», 2022. — с. 58: ил., табл. URL: https://innopolis.university/filespublic/Отчет_образование.pdf
13. Калитина В.В. Формирование программно-алгоритмической компетентности бакалавров информационных направлений при обучении программированию: дис. канд. наук: 13.00.02. Красноярский гос. университет, Красноярск, 2015 – 167 с. URL: <https://www.dissercat.com/>
14. Современные технологии в теории и практике программирования: сборник материалов конференции, 23.04.2020 г. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020 – 175 с.
15. Кулешова М.В., Полетайкин А.Н. Методика разработки индикаторов достижения профессиональных компетенций и построения дескрипторной модели компетенций // Материалы LX межвузовской научно-методической конференции «Качество высшего и среднего профессионального образования в условиях перехода на Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения. Новосибирск, Изд-во: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. – с.112-118.

References:

1. Teaching Methods: Assessment of Professional Competencies in Students: A Textbook for Universities / V.N. Belkina [et al.] - 2nd ed. - Moscow: Yurait Publishing House, 2021; 212. (In Russ)
2. Introduction to the Case Method: What Are Cases and Why Are They Needed [Electronic Resource]. URL: <https://changellenge.com/article/chto-takoe-keysy/>(In Russ)

3. Dolgorukov A. Case-study Method as a Modern Technology of Professionally-Oriented Learning [Electronic Resource]. URL: <https://evolkov.net/case/case.study.html> (In Russ)
4. Yuryeva T.A., Chalkina N.A., Lebed O.A. Application of the Case Method in Teaching Bachelors the Basics of Programming. – Pedagogical sciences, 2016;7 (49): 2:78-82. (In Russ)
5. Gafuanov Ya. Yu., Podnebesova G. B. Assessment of the level of formation of competencies of future computer science teachers and IT specialists in the field of programming. *Modern problems of science and education*. 2020; 1. URL: <https://science - education.ru/ru/article/view?id=29539>. (In Russ)
6. Eremina I. I., Sadykova A. G. Methodology for assessing the level of formation of information and communication competence of future IT professionals. *Fundamental research*. 2013;10-10:2258-2264; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32747> (In Russ)
7. Shamsutdinov T.M., Prokofieva S.V. Evaluation of the practice-oriented nature of professional educational programs in the training of IT specialists. *Professional education and the labor market*. 2023; 11(1):89-106. URL: <https://doi.org/10/52944/PORT.2023.52.1.006> (In Russ)
8. Kruglik V.S., Osadchiy V.V. Formation of competence in the field of programming among future software engineers. *Integration of education*. 2029;23(4):587-606. DOI: <https://doi.org/1.15507/1991-9468.097.023.201904.587-606>. (In Russ)
9. Maksimov A.A. Development of assessment tools in the section "Information Technology" for assessing learning outcomes. Proceedings of the XI International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum" URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018016434> (In Russ)
10. Zakhzhaya T.M. Development of a fund of assessment tools based on the competence model of a graduate. Innovative development: the potential of science and modern education: collection of articles of the III International. scientific-practical. conf. In 2 parts 2018;182-187. (In Russ)
11. Poverinov I.E., Mitrofanova M.Yu., Grigoriev A.V. On the development of assessment materials in the implementation of educational programs in accordance with the third-generation federal state educational standards of higher education (FSES VO 3++), URL: <https://s.science-education.ru/pdf/2021/2/30657.pdf> (In Russ)
12. Education. Analytical report on determining the structure of the forecast need for IT specialists. - Innopolis: ANO VO "Innopolis University", 2022;58: ill., table. URL: https://innopolis.university/filespublic/Education_Report.pdf (In Russ)
13. Kalitina V.V. Formation of software and algorithmic competence of bachelors of information sciences in teaching programming: dis. cand. sciences: 13.00.02. Krasnoyarsk State University, Krasnoyarsk, 2015;167 URL: <https://www.dissercat.com/> (In Russ)
14. Modern technologies in the theory and practice of programming: conference proceedings, 04/23/2020 - St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2020;175. (In Russ)
15. Kuleshova M.V., Poletaikin A.N. Methodology for developing indicators for achieving professional competencies and constructing a descriptor model of competencies. Proceedings of the LX interuniversity scientific and methodological conference "Quality of higher and secondary vocational education in the context of the transition to the Federal state educational standards of the new generation. - Novosibirsk, Publishing house: Siberian State University of Telecommunications and Informatics, 2019;112-118. (In Russ)

Сведения об авторах:

Савина Елена Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных технологий и информационной безопасности; elsavina@mail.ru

Раджабов Карахан Якубович, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий и информационной безопасности; adrasman@mail.ru

Исабекова Тамила Илахиidinовна, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующая кафедрой прикладной математики и информатики; mila775@mail.ru

Information about authors:

Elena V. Savina, Cand. Sci. (Physical and Mathemat.), Assoc. Prof., Department of Information Technology and Information Security; elsavina@mail.ru

Karakhan Ya. Radzhabov, Cand. Sci. (Econom.), Assoc. Prof., Assoc. Prof., Department of Information Technology and Information Security; adrasman@mail.ru

Tamila I. Isabekova, Cand. Sci. (Physical and Mathemat.), Assoc. Prof., Head of the Department of Applied Mathematics and Computer Science; mila775@mail.ru

Конфликт интересов/Conflict of interest.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов/The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию/Received 02.09.2024.

Одобрена после рецензирования/Revised 01.10.2024.

Принята в печать/ Accepted for publication 30.10.2024.