

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА ПРИМЕРЕ PYTHON

Т. Р. Змызгова¹, Е. Н. Полякова¹, Н. Н. Соколова¹

¹ Курганский государственный университет
640020, Россия, г. Курган, ул. Советская, д. 63, стр. 4

Аннотация

Рассмотрены вопросы развития образования и подготовки высококвалифицированных специалистов в области приоритетных направлений модернизации и технологического развития экономики Российской Федерации. Отмечено, что информационно-коммуникационные технологии, преобразуя многие сферы экономики РФ, становятся основой инновационного развития государства. На стыке дисциплин развиваются новые технические подходы и решения, которые стимулируют возникновение новых междисциплинарных сфер и, как результат, спрос на специалистов, способных развивать технологии и инновационный бизнес. Отдельно выделена проблематика подготовки высококвалифицированных инженерных кадров в ИТ-сфере. Отмечено, что стратегия развития цифровой экономики РФ является главным фактором, определяющим основную концепцию развития системы образования.

Рассмотрен вопрос организации современного образовательного процесса посредством проблемно-ориентированного подхода при изучении языков программирования на примере Python. Показана важность комплексного использования междисциплинарного подхода и информационно-коммуникационных технологий при формировании общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов.

Ключевые слова: цифровая экономика, инженерные кадры, проблемно-ориентированный метод, профессиональная компетенция, междисциплинарный подход, информационные технологии, программирование.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-9-12-18

Для цитирования:

Змызгова Т. Р., Полякова Е. Н., Соколова Н. Н. Проблемно-ориентированный подход к обучению программированию на примере Python // Информатика и образование. 2018. № 9. С. 12–18.

Статья поступила в редакцию: 7 октября 2018 года.

Статья принята к печати: 12 ноября 2018 года.

Сведения об авторах

Змызгова Татьяна Рудольфовна, канд. тех. наук, доцент, зав. кафедрой «Программное обеспечение автоматизированных систем» Курганского государственного университета; tr.zmyzгова@gmail.com

Полякова Елена Николаевна, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность информационных и автоматизированных систем» Курганского государственного университета; penelena1972@yandex.ru

Соколова Наталья Николаевна, ст. преподаватель кафедры «Программное обеспечение автоматизированных систем» Курганского государственного университета; sonn_69@mail.ru

Введение

Переход к информационному обществу, предъявляющему более высокие требования к интеллектуальному потенциалу специалистов, вызывает необходимость изменения системы образования, технологий, методик обучения с целью развития творческого мышления, формирования соответствующих профессиональных компетенций у обучающихся. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования” на 2013–2020 годы» одной из целей ставит необходимость «обеспечения высокого качества российского образования в соответствии с меняющимися запросами населения и перспективными задачами развития российского общества и экономики» [1].

Новое качество инженерного образования требует от будущих выпускников готовности к переходу от теоретических знаний и концептуального мышления к решению прикладных социальных, управленческих, организационных и технологических задач.

Это обстоятельство является важным в контексте подготовки будущих специалистов в области приоритетных направлений модернизации и технологического развития российской экономики, особенно в условиях ее цифровизации [2]. В настоящее время информационно-коммуникационные технологии не только становятся локомотивом инновационного развития государства, но и преобразуют другие, более традиционные сектора российской экономики, кардинально меняя требования к профессиям. На стыке дисциплин развиваются новые технологии, которые стимулируют возникновение новых профессий и рабочих мест: наноматериалы и медицина; генетика и биосинтез; дополненная реальность и 3D-печать; информационные и когнитивные системы.

С появлением новых междисциплинарных сфер деятельности появляется спрос на специалистов, способных развивать технологии и инновационный бизнес, создавать новые продукты. Вместе с тем необходимо уже сейчас понимать, какие профессиональные направления будут наиболее активно развиваться в ближайшие годы, как соотносятся спрос

и предложение в этих направлениях на кадровом рынке, как готовить новых специалистов и развивать уже существующих профессионалов.

Выделяя отдельно проблематику подготовки высококвалифицированных инженерных кадров в ИТ-сфере, следует отметить, что стратегия развития цифровой экономики РФ является главным фактором, определяющим основную концепцию развития системы образования [3]. Стремительный рост наукоемкости производства сопровождается высокими темпами развития информационных технологий, возникновением крупного сегмента на рынке высокотехнологичных и наукоемких производств, интеллектуальных продуктов и услуг [4–7]. Подготовка профессиональных кадров для этого сектора требует обеспечения высокого качества инженерного образования, основой которого должна стать парадигма онтологического инжиниринга, как единая интегрированная система знаний и навыков [8–10].

Методы

Для грамотного построения отношений между конкретным знанием и его применением рекомендуется использование проблемно-ориентированных методов и проектно-организованных технологий преподавания [11, 12]. Этот подход позволит выработать у студентов мотивацию к обучению, большую восприимчивость к теории при освоении ее через практику, умение анализировать и решать профессиональные проблемы с использованием междисциплинарного подхода. Данная методология предполагает комплексную интеграцию фундаментальных и прикладных знаний [13, 14]. Именно синтез междисциплинарных навыков и умений и, как факт, передача знаний из одной области в другую, должны способствовать формированию готовности к инновационной деятельности, что является одним из факторов, определяющих готовность будущих специалистов к созданию новой конкурентоспособной продукции и технологий за счет умелого управления знаниями и, как следствие, успешное развитие цифровой экономики Российской Федерации [15–17].

В рамках проблемно-ориентированного метода могут быть реализованы прикладные проекты, предполагающие широкое использование в процессе обучения информационно-коммуникационных технологий и направленные на развитие практических навыков и умений. Работа над прикладными проектами позволит значительно повысить эффективность усвоения теоретического материала, расширить междисциплинарные связи информатики и программирования с другими дисциплинами при разработке соответствующих предложений и решений, обеспечить прикладное содержание используемым фактам и результатам исследовательской деятельности [18, 19].

Дисциплины, связанные с информатикой и программированием, являются базовыми при формировании профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов. Важной особенностью обучения программированию в вузе является то, что фактически любая задача предполагает готовность студента к нестандартному мышлению и нестандартным действиям. При этом востребованными являются

фундаментальные междисциплинарные знания и навыки, алгоритмическое и логическое мышление. Постоянное развитие информационных и телекоммуникационных технологий требует актуализации не только существующих образовательных методик, но и учебных планов в части их содержания. Рабочие программы дисциплин, связанных с информатикой и программированием, дополняются изучением новых систем и инструментальных сред.

В настоящее время одним из самых популярных языков программирования в мире является Python. Программирование на Python входит в образовательные программы подготовки бакалавриата (специалитета/магистратуры) многих высших учебных заведений РФ. Кроме того, инструментальные программные средства для работы с Python относятся к категории свободно распространяемого программного обеспечения, что имеет немаловажное значение. Python имеет обширную область применения: создание расширений к графическому редактору GIMP, программирование в офисном пакете OpenOffice.org, разработка сценариев для пакета 3D-моделирования Blender, создание компьютерных игр и веб-приложений и т. д.

Python имеет ряд отличительных особенностей, среди которых можно выделить следующие:

- предусмотрено автоматическое управление памятью;
- выполнение операций осуществляется на более высоком уровне абстракции благодаря особенностям архитектуры языка и расширенной библиотеке кодов, поставляемой вместе с Python;
- язык легко объединяется с написанными на C и C++ модулями, что позволяет значительно увеличить скорость программ и развертку приложений и др.

На фоне давно ставших классическими языков программирования C, C++ и Java Python в последнее время неизменно набирает популярность. По состоянию на июль 2014 года Python вышел на первое место в программах начального обучения программированию в университетах США [20]. В рейтинге ТЮВЕ на октябрь 2018 года Python занимает четвертое место [21]. ТЮВЕ (programming community index) — индекс, оценивающий популярность языков программирования на основе подсчета результатов поисковых запросов, содержащих название языка. Заметим, что первые три места остались неизменными с октября 2017 года: среди популярных языков программирования по-прежнему лидируют Java, C и C++. В начале сентября 2018 года Python впервые за все время попадания в таблицу оказался на третьей строке этого рейтинга.

Обсуждение. Особенности реализации типовых проектов

Предполагается, что на начальном этапе изучения курса программирования на Python студенты должны быть способны разрабатывать и реализовывать на этом языке относительно несложные прикладные проекты. При переходе к более углубленному изучению Python целесообразно использовать проблемно-ориентированный подход и проектно-организационные технологии,

что будет полезным и для оценки результативности освоения навыков программирования (особенно для студентов профильных направлений подготовки). Отметим, что проблемно-ориентированный подход используется, скорее, как вспомогательный инструмент, как важный элемент обучения программированию, на нем не акцентируется внимание. Приемы создания проблемных ситуаций и постановки задач выбираются в зависимости от конкретного содержания учебного материала. Благодаря такой методологии студенты приобретают опыт комплексного решения задач инженерного проектирования на основе системного мышления с использованием современных информационных технологий, инструментальных систем и средств.

Рассмотрим особенности реализации нескольких типовых проектов.

Проект 1. Python: нейронные сети.

Нейронные сети — одно из направлений научных исследований в области создания искусственного интеллекта. Искусственная нейронная сеть (ИНС) — программное или аппаратное воплощение мозга по принципу функционирования биологических нейронных сетей. В настоящее время достаточно часто нейросети создают и обучают на языке Python. Программная реализация ИНС позволяет имитировать поведение мозга в машинном представлении, тем самым значительно упрощая решение ряда сложных задач.

Для разработки нейронных сетей на Python студентам рекомендуется использование библиотек NumPy и Keras.

NumPy — распространенная библиотека для программирования нейронных сетей на языке Python, которая обеспечивает поддержку многомерных массивов и математических функций для работы с ними.

Keras — библиотека глубокого обучения для написания нейронных сетей на языке Python. Она содержит обширно используемые многочисленные блоки реализаций нейронных сетей.

При формализации приложения студентам рекомендуется использование паттернов объектно-ориентированного программирования, которые могут быть продемонстрированы в том числе на примере C++. В качестве проблемы предлагается, например, решить задачу построения системы нейронной сети на Python, обрабатывающей изображение и определяющей, к какому виду относится объект [22].

В рамках работы над этим проектом (в зависимости от выбранных категорий классификации) студенту необходимо определить исходные изображения для каждого класса. Для этого следует импортировать необходимые библиотеки для реализации нейронной сети, создать модель сети, определить функцию активации, количество нейронов в каждом слое и, наконец, обучить модель, продемонстрировав полученные результаты.

Проект 2. Python: облачные технологии.

Облачные технологии (облачные вычисления) — сервис, идеология которого заключается в переносе процедуры вычислений и обработки данных с персональных компьютеров на серверы сети Интернет. Слово «облако» здесь присутствует как метафора, скрывающая за собой все технические детали. Об-

лако позволяет объединять ИТ-ресурсы различных аппаратных платформ в единое целое и предоставлять пользователю доступ к ним через сеть Интернет, а приложения используют совокупную вычислительную мощность так, как будто выполняются на одиночной системе.

Гибкость облачных вычислений зависит от возможности распределения ресурсов. Такое распределение позволяет пользователю оперативно реагировать на изменения вычислительных потребностей и использовать совокупные ресурсы облачной системы без выделения конкретных аппаратных ресурсов определенной задаче.

На Python написано множество многофункциональных пакетов и библиотек, расширяющих функционал для управления облачными хранилищами. Система работы с облаком реализуется при помощи удаленного управления веб-приложением, хранящимся на сервере поставщика облачного сервиса. При реализации облачных вычислений на Python студентам рекомендуется в своих первых проектах использовать библиотеку Libcloud. Libcloud — это библиотека Python для взаимодействия со многими популярными поставщиками облачных сервисов с использованием единого API. Ресурсы, которыми позволяет управлять Libcloud, делятся на следующие категории:

- облачные серверы и хранилище блоков (Amazon EC2, Rackspace CloudServers);
- хранилище облачных объектов и CDN (Amazon S3, Rackspace CloudFiles);
- балансировщики нагрузки (Amazon Elastic Load Balancer, GoGrid LoadBalancers);
- DNS (Amazon Route 53, Zerigo).

В рамках проблемно-ориентированного подхода для освоения общих принципов реализации облачных технологий в среде Python студентам необходимо:

- создать учетную запись, например, у провайдера Rackspace;
- подключиться к его серверам;
- создать собственный сервер и защищенное соединение;
- настроить региональные параметры и конфигурацию сервера.

Заметим, что в ходе выполнения этих заданий обучающемуся неизбежно придется столкнуться с рядом частных задач. Например, для обеспечения безопасного доступа к своим серверам большинство провайдеров предлагают API для настройки пары ключей SSH, включая OpenStack и Rackspace Cloud. Студент должен выполнить на Python запрос, например, на создание SSH-ключа, проверить отображение ключа на сайте Rackspace, добавить себе этот ключ, создать драйвер Rackspace, подключиться к нему и, наконец, импортировать существующую пару ключей, указав путь.

Таким образом, на основе грамотного использования средств Python, в частности библиотеки Libcloud, помимо изучения технологий облачных вычислений студенты приобретают практический опыт решения задачи создания сервера, осваивая при этом основные методы взаимодействия с API и, как следствие, необходимый функционал, имеющий практическое значение для будущего программиста.

Проект 3. Python: контент-агрегатор.

Агрегаторы контента — удобный сервис для выбора необходимой информации в сети Интернет. Поисковые системы типа Google, Яндекс и Yahoo находят миллионы ответов по текущему запросу. В случае, если необходимо собрать информацию с определенных сайтов, рекомендуется использовать поисковый робот — программу, которая действует как автоматизированный сценарий при просмотре интернет-страниц. Поисковый робот часто называют пауком. Он агрегирует информацию, получаемую со страниц, а именно просматривает ключевые слова, тип содержимого каждой страницы и ссылки, прежде чем возвращать информацию в поисковую систему, при этом необходимая страница индексируется соответствующим программным обеспечением.

Например, при работе с системой Google сканеры проходят через каждую страницу, проиндексированную в базе данных этой поисковой системы, загружают эти страницы на серверы Google. Паук следит за всеми гиперссылками на веб-сайтах и посещает другие веб-страницы. Таким образом, при получении запроса в этой поисковой системе пользователю представляются все веб-страницы, в которых указан запрос. Веб-сканеры настраиваются для регулярного мониторинга сети, поэтому полученные результаты постоянно обновляются.

Вопреки распространенному мнению, Python полезен не только для обработки данных и скриптов. Данный язык предоставляет много дополнительных библиотек для сбора информации с интернет-страниц. При разработке собственного агрегатора контента для сбора информации с определенных сайтов (особенно из определенных разделов) студенту рекомендуется изучение библиотеки Scrapy. Эта библиотека является фреймворком для сканирования веб-сайтов и извлечения структурированных или неструктурированных данных, которые могут быть использованы для широкого спектра приложений: интеллектуальный анализ данных, обработка информации или историческая архивация.

В ходе работы над созданием агрегатора контента студенту необходимо разработать сам проект, при этом целесообразнее все действия производить в консоли, так как управление проектом происходит сразу по вызову команд Scrapy. Далее средствами Scrapy создается шаблонный паук (поисковый робот) для сбора конкретной информации с выбранного сайта. Заметим, что Scrapy использует объектно-ориентированный стиль, структура приложения создается в соответствии с перечнем атрибутивных полей собираемых данных, для определения которых студенту нужно провести анализ сайта (парсинг). Для извлечения данных из html-страницы следует создать контейнеры для хранения информации, а для парсинга — функцию типа `parse(self, response)`, которая отвечает за обработку ответа и возврат данных или URL-адресов, как объектов запроса.

Разработанный агрегатор должен осуществлять поиск элементов по всей структуре дерева html (например, с помощью функции `xpath`). После сбора данных для их последующей обработки рекомендуется создать отдельный класс, который будет использоваться для хранения данных в файле или базе данных. Внутри класса рекомендуется реализо-

вать метод, который вызывается каждый раз, когда агрегатор получает данные. Самый простой способ представления данных — это вывод в консоль или сохранение в файл.

В результате во время работы над проектом по созданию контент-агрегатора студент должен:

- изучить основные принципы поиска и фильтрации информации при помощи поисковых систем;
- освоить дополнительные возможности языка программирования Python, в частности библиотеки Scrapy, которая является одной из самых лучших для сканирования html-кода и оперирования данными.

Выводы

Таким образом, в результате изучения языка программирования Python посредством работы над индивидуальными проектами в рамках проблемно-ориентированного подхода студент знакомится более детально с концепцией языка Python, методами разработки, кодирования и отладки программ, популярными библиотеками приложений и их возможностями, одновременно вырабатывая собственный стиль программирования и развивая личный творческий потенциал для решения нестандартных задач.

Следует еще раз подчеркнуть, что подготовка квалифицированных специалистов в области программирования и информационных технологий невозможна без использования в процессе обучения новых практико-ориентированных образовательных подходов, методов проблемно-ориентированного междисциплинарного обучения. Этот момент является особенно важным в контексте цифровизации российской экономики и, как следствие, в контексте необходимой модернизации современной системы отечественного образования.

Приведенные примеры реализации проблемно-ориентированного подхода при обучении программированию демонстрируют возможности грамотного выстраивания отношений между конкретным знанием и его применением, создавая дополнительную мотивацию к обучению. Наиболее важным моментом является реализация образовательного подхода на основе практического приложения, когда студенты имеют возможность ассоциировать свой собственный опыт с предметом изучения, что в совокупности позволит обеспечить формирование комплекса профессиональных и социальных компетенций будущих выпускников.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 года № 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования” на 2013–2020 годы» // КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162182
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.01.2015 № 7-р (ред. от 16.04.2016) «Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики» // КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_174092

3. Прокофьев К. Г., Полякова Е. Н., Дмитриева О. В., Змызгова Т. Р. Цифровая экономика Российской Федерации как направляющий фактор развития профессиональных кадров в IT-сфере // Концепция развития производительных сил Курганской области: Материалы научно-практической конференции (г. Курган, 17 октября 2017 года). Курган: Курганский государственный университет, 2017. С. 90–96.

4. Дмитриева О. В. Практико-ориентированная подготовка инженерных кадров для высокотехнологичных производств // Наука XXI века: технологии, управление, безопасность: Сборник материалов I международной научно-практической конференции (г. Курган, 26 сентября 2017 года). Курган: Изд-во Курганского государственного университета, 2017. С. 500–509. <http://dspace.kgsu.ru/xmlui>

5. Дмитриева О. В. Совершенствование системы многоуровневого непрерывного образования специалистов в области автоматизации и управления // Непрерывное образование в XXI веке: проблемы, тенденции, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции (г. Шадринск, 28 октября 2016 года). Шадринск: ШГПУ, 2016. С. 190–194.

6. Дмитриева О. В., Переладов А. Б. Подготовка кадров для нефтегазового и энергетического арматуростроения // Наука XXI века: технологии, управление, безопасность: Сборник материалов I международной научно-практической конференции (г. Курган, 26 сентября 2017 года). Курган: Изд-во Курганского государственного университета, 2017. С. 479–487. <http://dspace.kgsu.ru/xmlui>

7. Лубков А. В., Каракозов С. Д. Цифровое образование для цифровой экономики // Информатика и образование. 2017. № 8. С. 3–6.

8. Змызгова Т. Р., Полякова Е. Н., Человечкова А. В., Дмитриева О. В., Никифорова Т. А. Проблемы повышения качества инженерного образования в условиях цифровой экономики // Актуальные проблемы современного инженерного образования: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (г. Омск, 10 ноября 2017 года). Омск: Омский автобронетанковый инженерный институт, 2017. С. 37–42.

9. Кузнецов В. П., Дмитриева О. В. Интеграция вузов с промышленными предприятиями в системе многоуровневого образования // Информационные технологии в профессиональном и корпоративном обучении: Всероссийская научно-практическая конференция-семинар (г. Москва, 22–25 октября 2013 года). Ростов н/Д: ДГТУ, 2013. С. 35–40.

10. Человечкова А. В., Полякова Е. Н., Змызгова Т. Р., Дмитриева О. В., Никифорова Т. А. Основные аспекты формирования базовых профессиональных компетенций у студентов технических направлений // Актуальные проблемы современного инженерного образования: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (г. Омск, 10 ноября 2017 года). Омск: Омский автобронетанковый инженерный институт, 2017. С. 25–31.

11. Змызгова Т. Р. Внедрение современных образовательных технологий в контексте новых ФГОС на примере

дистанционного обучения и кейс-технологий // Математика. Информатика. Компетентный подход к обучению в вузе и школе: Материалы всероссийской научно-практической конференции (г. Курган, 14 апреля 2015 года). Курган: Курганский государственный университет, 2015. С. 88–89.

12. Карпов Е. К., Карпова И. Е., Иванов В. В. Проблемно-ориентированный курс подготовки технических кадров по дисциплине инженерной графики с применением передовых технологий // Зауральский научный вестник. 2015. № 1 (7). С. 20–22.

13. Гайворонский Д. В., Кутузов В. М., Минина А. А. Инженерное образование в условиях цифровой трансформации экономики // Планирование и обеспечение подготовки кадров для промышленно-экономического комплекса региона. 2017. Т. 1. С. 3–6.

14. Родионов И. И., Архипова Н. И. Новая экономика и задачи образования // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2017. № 3 (93). С. 19–27. <https://vest.rea.ru/jour/article/view/288/288>

15. Мохначев С. А. Развитие цифровой экономики и образование // Фотинские чтения. 2017. № 2 (8). С. 7–10.

16. Намиот Д. Е., Куприяновский В. П., Самородов А. В., Карасев О. И., Замолодчиков Д. Г., Федорова Н. О. Умные города и образование в цифровой экономике // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5. № 3. С. 56–71.

17. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Об утверждении программы “Цифровая экономика Российской Федерации”» // КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/

18. Змызгова Т. Р. Формирование базовых профессиональных компетенций у студентов технических направлений относительно использования методов математического и компьютерного моделирования // Информатика и образование. 2016. № 5. С. 38–41.

19. Никифорова Т. А., Полякова Е. Н., Человечкова А. В., Змызгова Т. Р., Дмитриева О. В. Разработка образовательного web-ресурса как пример развития профессиональных компетенций будущего инженера // Актуальные проблемы современного инженерного образования: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (г. Омск, 10 ноября 2017 года). Омск: Омский автобронетанковый инженерный институт, 2017. С. 63–68.

20. Guo P. Python is now the most popular introductory teaching language at top U.S. Universities // Communication of the ACM. July 7, 2014. <https://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/176450-python-is-now-the-most-popular-introductory-teaching-language-at-top-u-s-universities/fulltext/>

21. TIOBE Index | TIOBE — The Software Quality Company. <https://www.tiobe.com/>

22. Змызгова Т. Р., Сошников Н. В., Михаленко И. А. Использование нейросетевых технологий в задачах распознавания изображений // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 7-1 (54). С. 72–75.

PROBLEM ORIENTED APPROACH TO TEACHING PROGRAMMING ON THE EXAMPLE OF PYTHON

T. R. Zmyzгова¹, E. N. Polyakova¹, N. N. Sokolova¹

¹ Kurgan State University

640020, Russia, Kurgan, ul. Sovetskaya 63, building 4

Abstract

The issues of the development of education and training of highly qualified specialists in the field of priority directions of modernization and technological development of the economy of the Russian Federation are considered. It is noted that information

and communication technologies, transforming many sectors of the Russian economy, are becoming the basis of the of innovative development of the state. At the intersection of the disciplines, new technical approaches and solutions are being developed that stimulate the emergence of new interdisciplinary areas and, as a result, the demand for specialists able to develop technologies and innovative business. The problems of training highly qualified engineering personnel in the IT field are highlighted. It is noted that the strategy for the development of the digital economy of the Russian Federation is the main factor determining the basic concept of the development of the education system.

The organization of the modern educational process using a problem oriented approach in the study of programming languages on the example of Python is considered. The importance of the integrated use of an interdisciplinary approach and information and communication technologies in the formation of general professional and professional competencies of future IT professionals is shown.

Keywords: digital economics, engineering staff, problem-oriented method, professional competence, interdisciplinary approach, information technologies, programming.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-9-12-18

For citation:

Zmyzgova T. R., Polyakova E. N., Sokolova N. N. Problemno-orientirovannyj podkhod k obucheniyu programmirovaniyu na primere Python [Problem oriented approach to teaching programming on the example of Python]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 9, p. 12–18. (In Russian.)

Received: October 7, 2018.

Accepted: November 12, 2018.

About the authors

Tatiana R. Zmyzgova, Ph.D of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Department “Computer Software for Automated Systems” of Kurgan State University; tr.zmyzgova@gmail.com

Elena N. Polyakova, Ph.D. of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department “Security of Information and Automated Systems” of Kurgan State University; penelena1972@yandex.ru

Natalia N. Sokolova, Senior Lecturer at the Department “Computer Software for Automated Systems” of Kurgan State University; sonn_69@mail.ru

References

1. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 15 aprelya 2014 goda № 295 “Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii “Razvitie obrazovaniya” na 2013-2020 gody» [Decree of the Government of the Russian Federation of April 15, 2014 No. 295 “About the approval of the state program of the Russian Federation “Development of education” for 2013–2020”]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162182
2. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federatsii ot 06.01.2015 № 7-r (red. ot 16.04.2016) “Ob utverzhdenii perechnya spetsial'nostej i napravlenij podgotovki vysshego obrazovaniya, sootvetstvuyushhikh prioritetnym napravleniyam modernizatsii i tekhnologicheskogo razvitiya rossijskoj ehkonomiki” [Order of the Government of the Russian Federation dated 06.01.2015 No. 7-r (as amended on 16.04.2016) “On approval of the list of specialties and areas of higher education training corresponding to the priority areas of modernization and technological development of the Russian economy”]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_174092
3. Prokofyev K. G., Polyakova E. N., Dmitrieva O. V., Zmyzgova T. R. Cifrovaya ehkonomika Rossijskoj Federacii kak napravlyayushchij faktor razvitiya professional'nyh kadrov v IT-sfere [Digital economy of the Russian Federation as a guiding factor in the development of professional personnel in the IT-sphere]. *Koncepciya razvitiya proizvoditel'nyh sil Kurganskoy oblasti: Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii [Proc. Conf. “The concept of development of productive forces of the Kurgan region”]*. Kurgan, Kurgan State University, 2017, p. 90–96. (In Russian.)
4. Dmitrieva O. V. Praktiko-orientirovannaya podgotovka inzhenernyh kadrov dlya vysokotekhnologichnyh proizvodstv [Practice-oriented preparation of engineering personnel for high-tech production]. *Nauka XXI veka: tekhnologii, upravlenie, bezopasnost': sbornik materialov I mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Proc. 1st Int. Conf. “Science of the XXI century: technologies, management, safety”]*. Kurgan, Publishing House of Kurgan State University, 2017, p. 500–509. (In Russian.)
5. Dmitrieva O. V. Sovershenstvovanie sistemy mnogourovnevnogo nepreryvnogo obrazovaniya specialistov v oblasti avtomatizacii i upravleniya [Improvement of the system of multilevel continuous education of specialists in the field of automation and control]. *Nepreryvnoe obrazovanie v XXI veke: problemy, tendencii, perspektivy razvitiya: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Proc. Conf. “Lifelong education in the 21st century: problems, tendencies, development prospects”]*. Shadrinsk, Shadrinsk State Pedagogical University, 2016, p. 190–194. (In Russian.)
6. Dmitrieva O. V., Pereladov A. B. Podgotovka kadrov dlya neftegazovogo i ehnergeticheskogo armaturostroeniya [Training for the oil and gas and energy valves engineering]. *Nauka XXI veka: tekhnologii, upravlenie, bezopasnost': Sbornik materialov I mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Proc. 1st Int. Conf. “Science of the XXI century: technologies, management, safety”]*. Kurgan, Publishing House of Kurgan State University, 2017, p. 479–487. (In Russian.) Available at: <http://dspace.kgsu.ru/xmlui>
7. Lubkov A. V., Karakozov S. D. Cifrovoe obrazovanie dlya cifrovoy ehkonomiki [Digital education for the digital economy]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2017, no. 8, p. 3–6. (In Russian.)
8. Zmyzgova T. R., Polyakova E. N., Chelovechkova A. V., Dmitrieva O. V., Nikiforova T. A. Problemy povysheniya kachestva inzhenerenogo obrazovaniya v usloviyah cifrovoy ehkonomiki [Problems of improving the quality of engineering education in the digital economy]. *Aktual'nye problemy sovremennogo inzhenerenogo obrazovaniya: Materialy III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Proc. 3d All-Russ. Conf. “Actual problems of modern engineering education”]*. Omsk, Omsk Automobile and Armored Engineering Institute, 2017, p. 37–42. (In Russian.)
9. Kuznecov V. P., Dmitrieva O. V. Integraciya vuzov s promyshlennymi predpriyatiyami v sisteme mnogourovnevnogo obrazovaniya [Integration of universities with industrial enterprises in the system of multi-level education]. *Informatsionnye tekhnologii v professional'nom i korporativnom obuchenii: Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya-seminar [Proc. All-Russ. Conf. “Information technologies in professional and corporate training”]*. Rostov-on-Don, Don State Technical University, 2013, p. 35–40. (In Russian.)
10. Chelovechkova A. V., Polyakova E. N., Zmyzgova T. R., Dmitrieva O. V., Nikiforova T. A. Osnovnye aspekty formirovaniya bazovyh professional'nyh kompetencij u studentov tekhnicheskikh napravlenij [The main aspects of formation of basic professional competences of students of technical directions]. *Aktual'nye problemy sovremennogo inzhenerenogo obrazovaniya: Materialy III Vserossijskoj*

nauchno-prakticheskoy konferencii [Proc. 3d All-Russ. Conf. "Actual problems of modern engineering education"]. Omsk, Omsk Automobile and Armored Engineering Institute, 2017, p. 25–31. (In Russian.)

11. Zmyzгова Т. Р. Vnedrenie sovremennykh obrazovatel'nykh tekhnologiy v kontekste novykh FGOS na primere distantsionnogo obucheniya i kejs-tekhnologiy [Introduction of modern educational technologies in the context of new FSES on the example of distance learning and case technologies]. *Matematika. Informatika. Kompetentnostnyj podhod k obucheniyu v vuze i shkole: Materialy vserossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii [Proc. All-Russ. Conf. "Mathematics. Informatics. Competence based approach to education at the university and school"]*. Kurgan, Kurgan State University, 2015, p. 88–89. (In Russian.)

12. Karpov E. K., Karpova I. E., Ivanov V. V. Problemno-orientirovannyj kurs podgotovki tekhnicheskikh kadrov po discipline inzhenernoj grafiki s primeneniem peredovykh tekhnologiy [Problem oriented technical training course in the discipline of engineering graphics with the use of advanced technologies]. *Zaural'skij nauchnyj vestnik — Trans-Ural Scientific Bulletin*, 2015, no. 1 (7), p. 20–22. (In Russian.)

13. Gaivoronskij D. V., Kutuzov V. M., Minina A. A. Inzhenernoe obrazovanie v usloviyah cifrovoj transformacii ehkonomiki [Digital Transformation of Engineering Education]. *Planirovanie i obespechenie podgotovki kadrov dlya promyshlenno-ehkonomicheskogo kompleksa regiona — Planning and providing training for the industrial and economic complex of the region*, 2017, vol. 1, p. 3–6. (In Russian.)

14. Rodionov I. I., Arkhipova N. I. Novaya ehkonomika i zadachi obrazovaniya [New economy and education objectives]. *Vestnik Rossijskogo ehkonomicheskogo universiteta im. G. V. Plekhanova — Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*, 2017, no. 3 (93), p. 19–27. (In Russian.) Available at: <https://vest.rea.ru/jour/article/view/288/288>

15. Mohnachev S. A. Razvitie cifrovoj ehkonomiki i obrazovanie [Digital economy development and education]. *Fotinskie chteniya — Photin readings*, 2017, no. 2 (8), p. 7–10. (In Russian.)

16. Namiot D. E., Kupriyanovskiy V. P., Samorodov A. V., Karasev O. I., Zamolodchikov D. G., Fedorova N. O. Umnye goroda i obrazovanie v tsifrovoy ekonomike [Smart cities and

education in the digital economy]. *International Journal of Open Information Technologies*, 2017, vol. 5, no. 3, p. 56–71. (In Russian.)

17. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 28.07.2017 № 1632-r «Ob utverzhdenii programmy "Cifrovaya ehkonomika Rossijskoj Federacii"» [Order of the Government of the Russian Federation dated 28.07.2017 No. 1632-r "On approval of the program "Digital economy of the Russian Federation""]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756

18. Zmyzгова Т. Р. Formirovanie bazovykh professional'nykh kompetencij u studentov tekhnicheskikh napravlenij otosritel'no ispol'zovaniya metodov matematicheskogo i komp'yuternogo modelirovaniya [Formation of the basic professional skills of the students who major in technological sciences with the help of mathematical and computer modeling]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2016, no. 5, p. 38–41. (In Russian.)

19. Nikiforova T. A., Polyakova E. N., Chelovechkova A. V., Zmyzгова Т. Р., Dmitrieva O. V. Razrabotka obrazovatel'nogo web-resursa kak primer razvitiya professional'nykh kompetencij budushchego inzhenera [Development of educational web-resource as an example of development of professional competences of the future engineer]. *Aktual'nye problemy sovremennogo inzhenernogo obrazovaniya: Materialy III Vse-rossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii [Proc. 3d All-Russ. Conf. "Actual problems of modern engineering education"]*. Omsk, Omsk Automobile and Armored Engineering Institute, 2017, p. 63–68. (In Russian.)

20. Guo P. Python is now the most popular introductory teaching language at top U.S. Universities. *Communication of the ACM*, July 7, 2014. Available at: <https://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/176450-python-is-now-the-most-popular-introductory-teaching-language-at-top-u-s-universities/fulltext/>

21. TIOBE Index | TIOBE — The Software Quality Company. Available at: <https://www.tiobe.com/>

22. Zmyzгова Т. Р., Soshnikov N. V., Mihalenko I. A. Ispol'zovanie nejrosetevykh tekhnologiy v zadachah raspoznavaniya izobrazhenij [The use of neural network technologies in image recognition problems]. *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ehkonomika, nauka, tekhnologii — Competitiveness in the Global World: Economics, Science, Technology*, 2017, no. 7-1 (54), p. 72–75. (In Russian.)

НОВОСТИ

Питерский аспирант победил в чемпионате мира по программированию

Аспирант Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики (ИТМО) Геннадий Короткевич занял первое место в чемпионате мира по программированию Topcoder Open, который проходил с 13 по 16 ноября 2018 года в США. Он победил в личном зачете в категории Marathon, наиболее сложной на чемпионате.

Мировое первенство Topcoder Open проводится ежегодно с 2001 года компанией Topcoder и состоит из нескольких видов соревнований, меняющихся год от года. В 2018 году предлагались следующие виды соревнований: Algorithm, Development, First2Finish, Marathon, UI Design и UI Prototype. Каждое из направлений имеет

свою специфику и определенный набор задач, которые ставятся перед участниками.

В марафонах на Topcoder Open участникам необходимо решать нестандартные и сложные задачи по программированию. На каждое соревнование дается лишь одна задача. Принципиальная особенность марафонов заключается в изначальном отсутствии оптимального решения поставленной задачи, оно неизвестно даже ее автору. В данной дисциплине на выполнение задания отводится строго определенное количество времени.

В число финалистов турнира Topcoder Open 2018 вошли семеро представителей России, участвовавших в дисциплинах Algorithm, Marathon и First2Finish.

(По материалам CNews)