

УДК 378

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ СТРУКТУРЫ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПРИКЛАДНЫХ БАКАЛАВРОВ

^{1,2}Штерензон В.А.

¹ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,
Екатеринбург, e-mail: v.shterenzon@mail.com

²Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

С позиций системного анализа рассмотрен вопрос моделирования структуры содержания обучения при подготовке прикладных бакалавров. Анализ литературных источников выявил отсутствие работ по теме исследования. Актуальность темы статьи определяется противоречием между необходимостью эффективной подготовки уже сегодня прикладных бакалавров и отсутствием научно-педагогических основ такой подготовки. С позиций системного анализа в статье предложены базовые (линейная, одноранговая, иерархическая) модели структуры содержания обучения (на уровне учебного материала дисциплины). Предложена гибридная модель содержания обучения, которая позволяет преподавателю увидеть дисциплину системно, разработать модель технологии обучения и модель оптимального управления обучением при подготовке прикладных бакалавров. Для каждой предложенной модели выявлены отличительные особенности (достоинства, недостатки), область и условия эффективного применения. Предложенные модели можно рассматривать как основу оптимизации подготовки прикладных бакалавров на уровне учебных дисциплин, а также на уровне профильных модулей и блоков.

Ключевые слова: система, системный подход, прикладной бакалавр, содержание обучения, модель, модель содержания обучения.

SYSTEMATIC APPROACH TO MODELING CONTENT STRUCTURE FOR APPLIED BACHELORS TRAINING

^{1,2}Shterenzon V.A.

¹Russian state vocational pedagogical university, Ekaterinburg,
e-mail: v.shterenzon@mail.com

²UISFS of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

According systematic analysis this article discusses the problem of modeling the training content structure for applied bachelors studying. Analysis of literature sources revealed the absence of works on the debated subject. The relevance of article topics is determined by the contradiction between the need of effective applied bachelor training and a lack of scientific and pedagogical foundations for such training. Using system analysis fundamental basics there were offered basic (linear, peer, hierarchical) models of learning content structure (at the level of the educational discipline content). As well there was offered a hybrid model of learning content that allows the lecturer to understand his discipline systematically, to develop a model of learning technology and model of optimal learning management in studying applications bachelors. For every proposed model there were offered distinctive features (advantages, disadvantages), area and conditions for effective application. The proposed models can be considered as the base for optimizing applied bachelors studying at the academic disciplines level, as well as at the level of profile modules and blocks.

Keywords: system, system approach, applied bachelor, learning content, model, learning content model.

Введение

Актуальность темы данной работы определяется противоречием между необходимостью осуществления подготовки прикладных бакалавров по уже утвержденным ФГОС 3+ и отсутствием на сегодняшний день научного теоретико-методологического обеспечения этой подготовки в условиях постоянно реформирующейся высшей школы. Многие преподаватели вузов, едва привыкнув к новой двухступенчатой модели подготовки «бакалавр (академический) – магистр» и только-только сбалансировав свои дисциплины применительно к новым реалиям обучения в высшей школе, не понимают [5] места и роли прикладного бакалавра в этой модели и не совсем пони-

мают, как подходить к проектированию и разработке структуры и содержания обучения прикладного бакалавра. Ведь даже по одному профилю подготовки содержание обучения академического и прикладного бакалавра должно иметь различия. В течение последнего столетия российская, советская и снова российская система профессионального образования реализовывала другую модель подготовки кадров для экономики страны. Приобретенный за десятилетия, как положительный, так и отрицательный, опыт применения прежней модели сегодня многими участниками образовательного процесса воспринимается как бесперспективный, а многими, наоборот, как единственно эффективный

В условиях отсутствия сегодня научных подходов к проблеме эффективного обучения прикладных бакалавров автору статьи представляется целесообразным рассмотреть вопрос моделирования структуры содержания обучения прикладных бакалавров с позиций системного анализа и системно-аналитического подхода.

Обзор библиографических источников

Для изложения подходов автора к проблеме моделирования содержания обучения прикладных бакалавров с позиций системного подхода представляется целесообразным кратко остановиться на вопросах: «Что такое прикладной бакалавр?» и «Что такое система и системный подход?».

Практический опыт, а также различные проблемы и аспекты подготовки академических бакалавров были исследованы и подробно изложены в работах: Болдарев Е.В. (2013 г.), Галимова А.Р. (2007 г.), Дмитриева И.В. (2013 г.), Ерыкова В.Г. (2008 г.), Жигадло А.П. (2015 г.), Зырянова Н.И. (2010 г.), Лазарева М.В. (2009 г.), Прозорова Г.В. (2015 г.), Сагадеева А.А. (2011 г.), Смолянинова О.Г. (2015 г.), Устюжанина Г.Н. (2008 г.) и др. Научных исследований по прикладному бакалавриату пока, практически, нет.

Понятие «прикладной бакалавриат» в российском образовании появилось в 2009 году. Приказом Минобрнауки №423 от 16 октября 2009 г. были определены «Требования к структуре, условиям реализации и результатам освоения основных профессиональных образовательных программ прикладного бакалавриата». В основу этого уровня образования были положены образовательные программы СПО (среднего профессионального образования), ориентированные на овладение практическими навыками работы на производстве, в сочетании с программами высшего образования, ориентированными на получение серьезной теоретической подготовки. Задача прикладного бакалавриата – сделать так, чтобы вместе с дипломом о высшем образовании молодые люди получали полный набор знаний и навыков, необходимых для того, чтобы сразу же, без дополнительных стажировок, начать работать по специальности [19]. Основная задача академического бакалавриата – подготовка научных работников к научно-исследовательской деятельности теоретико-методического характера, основная задача прикладного бакалавриата – подготовка практико-ориентированных работников к деятельности, связанной с внедрением, адаптацией, оптимизацией технологий (в т.ч. инновационных) и технологических процессов [6]. Таким образом,

академического и прикладного бакалавров готовят на разные рабочие места и к разным видам деятельности. Главная идея прикладного бакалавриата – подготовка квалифицированных исполнителей по программам высшего профессионального образования, чтобы работодателям не приходилось доучивать выпускников вузов на своих рабочих местах. Именно поэтому в Учебных планах подготовки прикладных бакалавров объем лекционной нагрузки сокращается в пользу лабораторно-практических занятий и управляемой самостоятельной работы студента. Можно сказать, что прикладной бакалавриат – это современная альтернатива траекториям начального и даже среднего профессионального образования, которые многими работодателями сегодня рассматриваются как тупиковые [20].

Сегодня, наверное, нет такой области знаний, где бы не использовался системно-аналитический (или системный) подход, хотя в различных направлениях он используется по-разному. Системный подход – это древняя и одновременно ультрасовременная методология научного познания исследуемого объекта (процесса, явления), рассматривающая объект как систему. В приведенных ниже библиографических источниках [1, 8, 14, 15, 17, 18, 25] подробно излагается история возникновения и развития системного подхода. Во многих информационных источниках системный подход рассматривается как общая концепция исследования, как методология проектирования, как научный метод анализа, как прикладная теория систем и управления системами. Очевидно, что базовым (центральным) понятием системного подхода является понятие «системы». Анализ различных информационных источников (монографий, учебников, словарей и т.д.) позволяет сделать вывод о том, что существует достаточно большое количество определений понятия «система», но единого для всех, общепризнанного и используемого всеми, определения нет. Можно сформировать две разные по объему группы определений – малочисленная (общие определения системы в словарях и энциклопедиях) и многочисленная («прикладные» определения системы в монографиях, учебниках и статьях по конкретным направлениям знаний). Словари [11, 26, 27] дают, практически, одно и то же определение системы: «Система – это:

- Структура, представляющая собою единство закономерно расположенных и функционирующих частей.

- Определенный порядок в расположении, связи и действии составляющих что-л. частей.

- Форма общественного устройства; общественный строй, формация.

- Форма организации чего-л. (хозяйственных, государственных, политических единиц, учреждений и т.п.).

- Совокупность учреждений, организационно объединенных в единое целое, или однородных по своим задачам организаций.

- Совокупность принципов, служащих основанием какого-л. учения, мировоззрения.

- Совокупность методов, приемов осуществления чего-л.

- *разг.* То, что стало обычным, регулярным.

По мнению автора статьи, наиболее «системным» можно считать определение, сформулированное Вернадским [Вернадский, 1926 г.]: «Система – совокупность взаимодействующих разных функциональных единиц (биологических, человеческих, машинных, информационных, естественных), связанная со средой и служащая достижению некоторой общей цели путем действия над материалами, энергией, биологически явлениями и управления ими».

Таким образом, можно сказать, что система – это объективно существующая, структурно-организованная совокупность взаимосвязанных компонентов, нацеленная на выполнение определенных функций. Неформальными, содержательными признаками, позволяющими назвать изучаемый объект системой, и с приемлемой для практики достоверностью идентифицировать системные объекты на множестве других объектов, являются: расчлененность, целостность, связанность и неаддитивность [17]. Анализ информационных источников [1, 8, 14, 15, 16, 25] по вопросам применения системного подхода в решении конкретных задач позволяет выявить общие принципы, на которых базируется системный подход:

- принцип дедуктивной последовательности – последовательного рассмотрения системы по этапам: от окружения и связей с целым до связей частей целого (см. этапы системного анализа подробнее ниже);

- принцип интегрированного рассмотрения – каждая система должна быть неделимой как единое целое даже при рассмотрении лишь отдельных подсистем системы;

- принцип согласования ресурсов и целей рассмотрения, актуализации системы;

- принцип бесконфликтности – отсутствия конфликтов между частями целого, приводящих к конфликту целей целого и части.

Сегодня системный подход широко используется при исследовании самых различных систем (технических, экономических, социальных и проч.), предоставляя

пользователям широкий спектр методов и процедур: абстрагирование, формализация, конкретизация, алгоритмизация, моделирование, кластеризация и т.д.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования по теме статьи был использован комплекс методов, адекватных задачам исследования, обеспечивающих достоверность результатов и обоснованность выводов: теоретические методы (анализ, синтез, сравнение и обобщение); обсервационные методы (прямое и косвенное наблюдение); праксиметрические методы (анализ нормативно-правовой, учебно-методической документации, продуктов проектно-инновационной деятельности); ретроспективный анализ собственного опыта; педагогическое моделирование.

Результаты исследования и их обсуждение

Под структурой (от лат. *structura* – строение, устройство) понимается совокупность устойчивых отношений, связей и взаимодействий между уровнями и компонентами системы, обеспечивающих сохранение ее целостности в условиях внешних и внутренних возмущений. [17].

В профессиональном образовании сегодня можно выделить множество различных систем разного порядка сложности и важности. Например, процесс обучения является подсистемой целостного педагогического процесса, который, в свою очередь, является подсистемой педагогической системы. А лекция, например, является подсистемой процесса обучения. В то же самое время сама лекция – это тоже сложная целостная система. Для того, чтобы проектировать содержание обучения прикладного бакалавра преподавателю крайне необходимо уметь использовать принцип дедуктивной последовательности при анализе процесса подготовки – расчленять систему на части, блоки, подсистемы и структурообразующие элементы.

Дидактика [18] рассматривает обучение как сложную целостную систему, вбирающую в себя совокупность взаимосвязанных элементов (компонентов). Процесс обучения – это сложная система, выражаемая бесконечным разнообразием состояний, отношений и связей ее функционирующих компонентов. В состав этой системы входят информационные компоненты, средства обучения, средства организации и управления. В своих исследованиях П.И. Пидкасистый дает следующую структуру процесса обучения [18]:

1. Цель обучения (цели и задачи обучения).
2. Деятельность преподавания.
3. Средства управления (содержание учебного материала, методы обучения, средства обучения, организационные формы обучения).

4. Деятельность учения.

5. Результат.

Соответственно, можно выделить следующие уровни содержания обучения:

- уровень федерального государственного образовательного стандарта (или основной профессиональной образовательной программы);

- уровень модуля ОПОП;
- уровень дисциплины модуля;
- уровень темы (раздела) дисциплины;
- уровень дидактической единицы;
- уровень занятия (лекции, практического занятия, лабораторной работы);

• и т.д.

С позиций системного подхода каждый из указанных уровней является одновременно и системой и подсистемой с набором универсальных свойств (расчленимость, целостность, связанность и неаддитивность). Содержание обучения в учебном процессе можно представить в виде некоей модели, которая выстраивает содержание обучения на нескольких уровнях, каждому из этих уровней соответствует определенный документ, который структурирует и фиксирует содержание обучения. Модель отражает то, какие компоненты следует включать в состав содержания обучения, какие образовательные цели реализует каждый компонент, какие связи должны быть между этими компонентами, как они будут функционировать. На уровне ОПОП и ФГОС фиксируется некий оптимальный уровень содержания обучения по конкретному направлению и профилю (профилизации) подготовки в виде системы общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных и профильно-специализированных компетенций. На уровне модуля ОПОП содержание обучения структурируется в виде системы из различных общих, общепрофессиональных, профильных дисциплин и дисциплин профилизации. На уровне дисциплины содержание обучения структурируется в виде системы дидактических единиц для формирования определенных стандартом компетенций или их частей. На уровне дидактической единицы содержание обучения структурируется в виде системы логически законченных блоков учебного материала, которые изуча-

ются на занятиях теоретического или практического обучения. На уровне занятия содержание структурируется в виде системы элементов: информационно-теоретических, информационно-практических, информационно-контрольных.

Сегодня на всех этапах жизненного цикла (проектирование, создание, использование) любой системы используется понятие модели, как инструмента концентрированного описания наиболее важных свойств и проявлений системы. В учебно-научной литературе присутствует много определений понятия «модель». В рамках данной статьи под моделью понимается объект любой природы, который способен замещать реально существующий или создаваемый объект с целью отображения определенной (структурной, функциональной, параметрической и т.д.) информации о последнем. В педагогической литературе достаточно подробно излагаются вопросы отбора учебного материала при проектировании содержания обучения, рассматриваются принципы (научности, профессиональной направленности, систематичности, обеспечения единства содержания и т.д.) и критерии (целостного отражения, научной и практической значимости, соответствия сложности содержания реальным учебным возможностям студентов, соответствия объема содержания времени его изучения и т.д.[2]) отбора учебного материала. Но вопросы моделирования содержания обучения (с позицией учебного контента) рассмотрены недостаточно, а для прикладных бакалавров нет пока ничего.

Системный анализ вышесказанного и опыт преподавательской работы позволил автору статьи предложить следующие модели содержания обучения (на уровне организации учебного материала в рамках дидактических единиц дисциплины):

- *Базовые модели структуры содержания обучения (учебного материала)*

- *Линейная модель (рис. 1):* в данной модели каждый последующий элемент содержания обучения логически связан с предыдущим и может быть реализован (изучен) в должной мере только при условии успешной реализации (изучения) предыдущего элемента содержания обучения.

Дидактическая единица

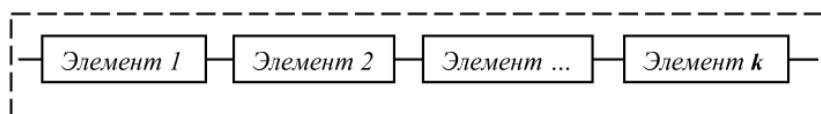


Рис. 1. Линейная модель структуры содержания обучения

Достоинства модели: простота понимания, организации и реализации (её иллюстрацией в материальном мире является, например, процесс обработки изделий на конвейере), легко добавляются новые элементы, способствует выработке у студента логического мышления. *Недостатки модели:* «жесткая структура», с увеличением количества элементов без введения процедур контроля система обучения на основе этой модели теряет свою «надежность» (способность обеспечивать запланированный уровень качества обучения), необходимо введение процедур текущего контроля. *Область применения:* по такой модели обычно строится содержание обучения при изучении каких-либо строго упорядоченных процессов (доказательства, решения, изготовления, управления и т.д.). Данную модель организации учебного материала можно назвать «классической» (или традиционной), модель существует с давних времен, хорошо апробирована, используется при формировании знаний и умений на репродуктивном уровне.

▪ *Одноранговая модель (рис. 2):* в данной модели каждый элемент содержания обучения логически не зависит от других элементов, элементы «равноправны» по значимости и содержанию, но относятся к общему смысловому компоненту. Изучение (выполнение) элементов возможно в любой последовательности.

Достоинства модели: простота понимания, организации и реализации (её

иллюстрацией в материальном мире является, например, процесс взаимодействия преподавателя и студентов), гибкость, масштабируемость (легко добавляются новые элементы), способствует формированию системно-аналитических способностей учащегося, возможность реализации личностно-ориентированного обучения. *Недостатки модели:* с увеличением количества элементов и при отсутствии «жесткой» последовательности их изучения теряется целостность и логика учебного материала, что затрудняет процесс его усвоения. *Область применения:* по такой модели часто строится изучение различных классификаций, «равноправных» по важности тем и разделов, для изучения которых не важна строгая последовательность. Данную модель организации учебного материала также можно уже назвать «классической», но существует она не более 50-100 лет – с момента систематизации наук и появления научных классификаций, модель хорошо апробирована, её целесообразно использовать при формировании на репродуктивном уровне более системных и глубоких знаний и умений.

▪ *Иерархическая модель (рис. 3):* наиболее гибкая структура организации любой системы. Компонент содержания верхнего уровня представляет собой концентрированное тезисное изложение учебного материала, а элементы нижнего уровня (нижних уровней) содержат поясняющие блоки, примеры или задания разных уровней сложности.



Рис. 2. Одноранговая модель структуры содержания обучения

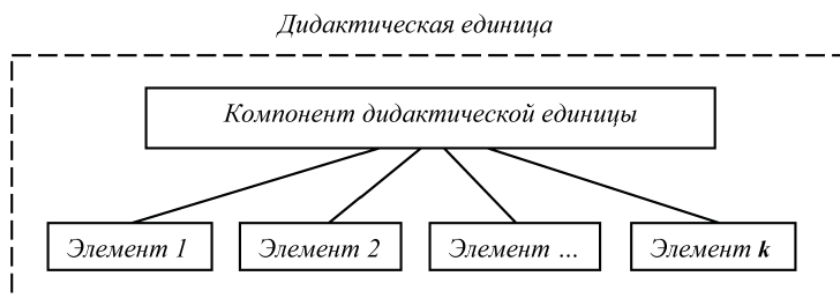


Рис. 3. Иерархическая модель структуры содержания обучения

Достоинства модели: эта модель является результатом развития предыдущей модели, проста в понимании, организации и реализации (её иллюстрацией в материальном мире является, например, процесс управления, когда разные управленческие уровни решают разные функциональные задачи), гибкость, масштабируемость, удобна для работы с иерархически упорядоченной информацией, возможность реализации лично-ориентированного обучения. *Недостатки модели:* с увеличением количества уровней элементов увеличивается время доступа к необходимой учебной информации и может возникнуть «отрыв» от содержания компонента дидактической единицы, а также могут быть нарушены критерии соответствия сложности содержания реальным учебным возможностям студентов, соответствия объема содержания времени его изучения. *Область применения:* по такой модели часто строится изучение иерархически упорядоченного знания с изложением на различных уровнях сложности и формализации. Данная модель организации учебного материала возникла с появлением гипертекстовых технологий организации цифрового контента, уже хорошо апробирована в цифровой педагогике, её целесообразнее использовать на нижних подуровнях продуктивного уровня формирования знаний и умений.

• *Гибридные модели структуры содержания обучения (учебного материала)*

Рассмотренные выше базовые модели структуры содержания учебного материала представляют собой «кирпичики», из которых можно собирать более сложные (комбинированные, гибридные и т.д.) модели структуры содержания обучения (учебного материала, контента) в соответствии с целями обучения по данной дисциплине, в соответствии с характером самого учебного материала и в соответствии с компетентностно-ориентированными процедурами оценки обученности по конкретной дисциплине.

Аналогом подобных гибридных моделей структуры содержания обучения в материальном производстве являются сборочные чертежи (а сегодня – 3D модели) машин, узлов, механизмов, сборочных единиц. С позиций современного моделирования можно сказать, что сборочный чертеж (3D модель) – это структурно-функциональная модель машины (узла, сборочной единицы и т.д.). Одним из главных предназначений сборочного чертежа является создание полного представления о том, какой состав имеет сборочная единица, из чего она состоит, а также каково ее функциональное назначение.

Кроме этого сборочные чертежи дают представление о том, как располагаются друг относительно друга различные детали машин и механизмов, и как они взаимодействуют между собой. Точно также гибридная модель структуры содержания обучения дает полное представление о структуре самой дисциплины и её дидактических единиц, их составе, последовательности изучения компонентов и элементов, их взаимовлиянии и взаимоопределении друг друга.

Рассмотрим гибридную модель структуры содержания обучения по дисциплине «История науки и техники». «Скелетообразующей» моделью структуры содержания обучения по этой дисциплине является рассмотренная выше линейная модель, и другой здесь быть не может по причине поэтапного развития человеческой цивилизации. В рамках каждой дидактической единицы (в данном случае – темы) есть описание предпосылок развития науки и техники на конкретном этапе (здесь целесообразно использовать рассмотренную выше одноранговую модель структуры содержания учебного материала), есть хронологическая последовательность открытий и изобретений (линейная модель структуры содержания), есть иерархически упорядоченная информация, которую можно распределить по разным уровням сложности (иерархическая модель).

Заключение

В данной работе автором предложены модели для описания структуры содержания обучения (учебного материала) с целью лучшей «визуализации» преподавателем структуры читаемой или проектируемой дисциплины. В случае уже читаемой дисциплины модель позволяет увидеть недостатки содержания и выбрать пути оптимизации содержания и технологии обучения. В случае проектируемой дисциплины модель позволяет преподавателю увидеть содержание обучения по дисциплине целю, как систему, разработать модель технологии обучения и модель оптимального управления обучением. Процесс моделирования и проектирования содержания обучения – творческий процесс, который сродни решению изобретательских задач. Использование рекомендаций теории решения изобретательских задач, выявление и разрешение противоречий позволяет найти оптимальные структуру, содержание и технологию обучения, сократить время и трудоемкость организационно-технологической и методической подготовки процесса обучения прикладных бакалавров. На основе рассмотренных выше моделей можно разрабатывать

гибридные модели содержания обучения на уровне модулей профильной подготовки.

Список литературы

1. Алексеева М.Б. Теория систем и системный анализ: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 304 с.
2. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. – М.: Просвещение, 1977. – 256 с.
3. Болдарев Е.В. Профессиональная подготовка бакалавров к проектно-инновационной деятельности в педагогическом вузе (на примере направления подготовки 050100 педагогическое образование): автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2013. – 26 с.
4. Бурлакова Н.Е. Педагогическая практика в системе многоуровневой подготовки бакалавра и специалиста образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Липецк, 1999. – 162 с.
5. Васин С.М. Прикладной бакалавриат: попытка снижения статуса или резерв развития высшего образования в России // Вестник университета (Государственный университет управления). – 2013. – № 15. – С. 153-159.
6. Высшее профессиональное образование в Петербурге: справка [Электронный ресурс] / Федеральный портал «Российское образование». – URL: <http://edu.glavsprav.ru/spb/vpo/spravki/bakalavr/3/> (дата обращения 16.01.2017).
7. Галимова А.Р. Профессионально-ориентированная среда математической подготовки бакалавров в технологическом университете: дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2007. – 242 с.
8. Дanelян Т.Я. Теория систем и системный анализ (ТСиСА): учебно-методический комплекс. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2010. – 303 с.
9. Дмитриева И.В. Подготовка бакалавров техники и технологии к профессиональной инновационной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2013. – 178 с.
10. Ерыкова В.Г. Формирование индивидуальной образовательной траектории подготовки бакалавров информатики: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2008. – 204 с.
11. Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-образовательный: в 2-х т. – М.: Русский язык, 2000. – 1209 с.
12. Жигадло А.П., Бокарев А.И., Хохлова Т.П. Профессиональная деятельность бакалавра и основные требования к выпускной квалификационной работе на соискание степени «Прикладной бакалавр» // Вестник Сибирской Государственной Автомобильно-дорожной академии. – 2015. – № 1(41). – С. 132-137.
13. Зырянова Н.И. Структура и содержание отраслевой подготовки будущих бакалавров профессионального обучения // Научные исследования в образовании. – 2010. – № 12.
14. Лабораторный практикум по дисциплине «Системный анализ и математическое моделирование процессов в машиностроении» / сост. А.М. Щипачев; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: Изд-во УГАТУ, 2010. – 47 с.
15. Лаврушина Е.Г., Слугина Н.Л. Теория систем и системный анализ: практикум. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005. – 108 с.
16. Лазарева М.В. Формирование профессиональной компетентности бакалавров в процессе педагогической практики в условиях вуза: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2009. – 195 с.
17. Новосельцев В.И., Тарасов Б.В. Теоретические основы системного анализа. Изд. 2-е, исправленное и переработанное. – М: Майор, 2013. – 536 с.
18. Пешкова В.Е. Педагогика. Часть 4. Теория обучения (Дидактика): курс лекций (учебное пособие). – Майкоп: Изд-во АдыгГУ, 2010. – 148 с.
19. Прикладной бакалавриат [Электронный ресурс] / Федеральный портал «Российское образование». – URL: <http://www.edu.ru/abitur/act.76/index.php> (дата обращения: 16.01.2017).
20. Прикладной бакалавриат: образование выше среднего [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский институт «Высшая школа экономики». – URL: <https://www.hse.ru/news/avant/73442060.html> (дата обращения 16.01.2017).
21. Прозорова Г.В. Формирование профессиональных компетенций бакалавров-инженеров по направлению «Информационные системы и технологии» в вузе: дис. ... канд. пед. наук. – Тюмень, 2015. – 207 с.
22. Ракитов А.И., Бондаев Д.А., Романов И.Б., Егеров С.В., Щербаков А.Ю. Системный анализ и аналитические исследования: руководство для профессиональных аналитиков. – М.: Типография «Возрождение», 2009. – 448 с.
23. Сагадеева А.А. Содержание и пути подготовки бакалавров педагогики к проектной деятельности // Актуальные задачи педагогики: материалы междунар. науч. конф. (г. Чита, декабрь 2011 г.). – Чита: Издательство «Молодой ученый», 2011. – С. 235-237.
24. Смолянинова О.Г., Достовалова Е.В., Савельева О.А. Организация учебного процесса бакалавров/магистров педагогики в модульной кредитно-рейтинговой системе обучения: монография. – М.: Издательство «Проспект», 2015. – 218 с.
25. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.
26. Толковый словарь живого великорусского языка / Владимир Иванович Даль: Жизнь и творчество: библиограф. указ. / Рос. гос. 6-ка. НИО библиографии; сост. О.Г. Горбачева; ред. Т.Я. Брискман; библиогр. ред. Е.А. Акимова. – М.: Пашков Дом, 2004. – С. 11-18.
27. Толковый словарь русского языка. Словарь Ожегова С.И. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ozhegov.org/> (дата обращения: 16.01.2017).
28. Устюжанина Т.Н. Прикладная математическая подготовка бакалавров технологического направления на основе оптимизационного подхода: дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2008. – 227 с.
29. Шабанова О.П., Шабанова М.Н. Практико-ориентированная подготовка педагога как стратегия российского образования // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2015. – № 1 (33).