

КОМПЕТЕНЦИИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ

В статье анализируются актуальные компетенции студентов инженерных направлений подготовки, обеспечивающие решение задач экономии и рационального использования ресурсов региона и производства. Описан педагогический эксперимент по формированию компетенций ресурсосбережения, проведенный на базе Оренбургского государственного университета и его филиала. Разработаны анкеты, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций ресурсосбережения студентов. Представлен инструментарий и педагогические средства формирования компетенций - комплекс информативно-обучающих материалов, кейсов и задач ресурсосбережения, а также дисциплины по выбору и спецкурсы в инженерной подготовке будущих бакалавров и магистров. Результатом использования комплекса в учебном процессе вуза стало повышение уровня экономической культуры и уровня сформированности компетенций ресурсосбережения студентов к решению задач ресурсосбережения.

Ключевые слова: будущие инженеры, компетенции и задачи ресурсосбережения, регион, анкетирование.

Профессиональные компетенции, связанные с проблемами ресурсосбережения, установлены как требование к результатам инженерного образования во ФГОС ВПО. Так, например, для Федерального государственного образовательного стандарта 150700 – Машиностроение она формулируется следующим образом: «умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении (ПК-8).

Актуальность компетенций ресурсосбережения определяется стратегией развития современных экономик, в том числе и Российской Федерации [1]. В Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. ресурсосбережение определяется как базисный вектор создания эффективной национальной инновационной системы. В документе указано, что необходимо «...последовательное и предсказуемое на долгосрочную перспективу ужесточение требований к эффективности использования предприятиями природных ресурсов, безопасности продукции (услуг) для экологии и здоровья населения, к снижению энерго- и материалоемкости...» [2]. В настоящее время вне-

дряются программы эффективного сбережения ресурсов. Комплексно эта проблема решается в энергетике [3]. Как показывает зарубежный опыт, для достижения национальной цели по повышению ресурсосбережения одним из приоритетных направлений должно стать формирование бережливой модели поведения населения [4]. Практика показывает, что модели бережливого поведения эффективны в тех случаях, когда они становятся элементом, как общей культуры поведения, так и культуры профессиональной деятельности [5], а изучение способов ресурсосбережения и принципов бережливых технологий происходит на самых ранних стадиях обучения и школьников [6]. Проблема воспитания бережливости поднималась в отечественной педагогике в рамках формирования экономической культуры обучающихся (например, работы [7], [8], [9]). Профессиональные аспекты энергосбережения стали анализироваться и изучаться в вузах России в последние десятилетия как дисциплины по выбору, спецкурсы и элементы программ магистратуры [10 – 14]. Эту позицию выразил и 42 конгресс по инженерному образованию «Глобальные вызовы в инженерном образовании», который проходил на базе Казанского национального исследовательского технологического университета 25-27 сентября 2013г. [15]. В этой связи все большую актуальность приобретает исследование компетенций студентов инженерных направлений в проблемах ресур-

сосбережения, которое должно определить способы и средства формирования готовности будущих инженеров к разрешению указанных проблем, выявить характерные мотивы ценностного и ответственного отношения к ресурсосбережению.

Нами было проведено педагогическое исследование готовности студентов инженерных направлений к решению проблемам ресурсосбережения. В исследовании участвовали студенты – будущие бакалавры по направлениям «Строительство» и «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» в Бузулукском гуманитарно-технологическом институте (филиале ОГУ) и Оренбургском государственном университете. Исследование проводилось на 1 – 4 курсах в течение 2011 – 2013 годов, студенты 4 курса обучались по программам специалитета, в анкетировании принимало участие 512 студентов. Для определения эффективности практик и инноваций в высшем образовании применялись рекомендации методологии психолого-педагогических исследований [16], [17].

В качестве диагностического инструментария была разработана анкета, ориентированная на исследование когнитивной и мотивационно-ценностной составляющих готов-

ности к проблемам ресурсосбережения. Вопросы анкеты варьировались для разных направлений подготовки и курсов, альтернативных ответов не предлагалось (таблица 1).

Анкетирование выявило упрощенный прагматический подход студентов к проблемам ресурсосбережения, а также отсутствие медиакритики. Первокурсники в первую очередь ориентируются на информацию СМИ и интернет, принимая ее как научные факты. Значительно сложнее актуализируются знания общеобразовательных дисциплин, изученных в школе. У студентов сложились нечеткие представления о видах ресурсов и их характеристиках (например, возобновляемости). Большинству студентов известны только проблемы газодобычи в Оренбургской области и добычи нефти в Бузулукском районе, другие региональные запасы ресурсов практически не указывались. Ресурсы полезных ископаемых Оренбургской области студенты не связывают с развитием строительной отрасли и машиностроения в регионе, не определяют их ценность как строительного материала, фактора инвестиционной привлекательности региона. 67% респондентов не называют трудовые ресурсы страны и региона как отдельный вид ресурсов, их ценность не

Таблица 1. Общая структура анкеты «Проблемы ресурсосбережения в профессиональной деятельности инженера»

Позиции анкеты	Дополнительные градации для старших курсов
1. Назвать ресурсы, используемые в деятельности по профессии, оценить их значимость	По видам ресурсов: природные, материальные, трудовые и финансовые ресурсы
2. Назвать проблемы, связанные с ресурсами, оценить их уровень и значимость	По видам ресурсов. По видам проблем: дефицит, высокая стоимость, логистика, использование, сбережение, утилизация определенного вида ресурсов По уровню проблемы: планетарный, континентальный, государственный, региональный, отраслевой, отдельного предприятия
3. Указать нормативно-правовые документы, обеспечивающих деятельность по ресурсосбережению	По видам ресурсов. По видам проблем. По уровню применения: государственный, региональный, отраслевой, отдельного предприятия По виду документов: законы, указы, стратегии, программы, постановления, рекомендации, СНИПЫ, ГОСТЫ, нормативы и т.д.
4. Назвать методы и способы ресурсосбережения, их использование на предприятиях отрасли и региона, примеры эффективной или неэффективной реализации	По видам ресурсов: По видам проблем По уровню реализации: государственный, региональный, отраслевой, отдельного предприятия
5. Оценить значимость ресурсосбережения как проблемы различных масштабов, проявить личное отношение к ней	По видам ресурсов. По видам проблем. По уровню значимости: планетарный, континентальный, государственный, региональный, отраслевой, отдельного предприятия, личный

устанавливается. В то же время затраты собственного времени на будущую профессиональную деятельность студенты считают значимым личным ресурсом.

Анкетирование студентов 1 курса показало, что студентов мало интересуют проблемы ресурсосбережения и инноваций ресурсосбережения в аспекте будущей профессии. Несмотря на различия в общеобразовательной подготовке (школа, гимназия, лицей), значительная часть первокурсников основной мерой ресурсосбережения в строительстве называли «привлечение дешевой рабочей силы» (73%). Только после дополнительного обсуждения появлялись версии использования новых видов строительных материалов, строительных технологий и архитектурных решений. Будущие машиностроители в 78% случаев в качестве меры ресурсосбережения предлагали общую фразу «нужно экономить металл», в 15% случаев – «установить оборудование ближе в свету в целях экономии электроэнергии». В то же время обсуждение проблемы ресурсосбережения после анкетирования в группах машиностроителей показало, что студентам известны оптимизация раскроя металла, есть представления о новых марках режущих сплавов, о задачах логистики, но эти знания не соотносятся с проблемами ресурсосбережения.

Анкетирование студентов 2-4 курса, безусловно, продемонстрировало более высокие результаты, но скорость заполнения анкеты и качество ответов были выше, если анкетирование предварялось напоминанием пройденных дисциплин, ориентирующих студентов на решение проблем ресурсосбережения: материаловедение, менеджмент, технологии отрасли, безопасность жизнедеятельности, стандартизация и др. Очевидно, студенты старших курсов, обладающие запасом знаний по данной теме, не считали эти знания актуальным компонентом будущей профессиональной деятельности по ресурсосбережению.

Ситуация с нормативно-правовыми аспектами проблем ресурсосбережения характеризуется общими представлениями о глобальных подходах. Студенты называли широко известные общественные организации «зеленых», ведущих экологическую деятельность в мировом масштабе. Были высказаны утверждения, что

действуют законы об охране природных ресурсов (61% респондентов), предположения о законах в сфере энергосбережения (21% респондентов), но студенты не указывали и не предполагали наличия нормативных документов по ресурсосбережению в программах развития своего региона (Оренбургской области и Бузулукского района).

Анкетирование выявило общую тенденцию несформированности ценностного отношения к проблемам ресурсосбережения: 53% студентов 1 курса знают о нехватке водных ресурсов в мировом масштабе, но не считают ее значимой для Оренбургской области. В целом, проблему ресурсосбережения студенты всех курсов оценивали как второстепенную (69%) в своей будущей профессиональной деятельности, не имеющую большого значения для работодателя (58%), значимую только для небольших производств (54%). В этой связи большинство респондентов не планировало посвятить существенную (89% респондентов) часть рабочего времени вопросам оптимизации использования материалов, не считало важным проходить повышение квалификации по этой тематике (73%).

Операциональная составляющая готовности студентов к проблемам ресурсосбережения, по нашему мнению, включает умения работы с нормативной и правовой документацией в данной отрасли, владение технологиями ресурсосбережения профессионально-ориентированного характера и может быть оценена не столько в ходе анкетирования, сколько по результатам решения профессионально-ориентированных задач. Наша позиция определяется компетентностным подходом, в котором профессиональная компетентность рассматривается как интегративное профессионально-личностное качество, характеризующее умение решать профессиональные задачи. Наш анализ учебной литературы не выявил учебных пособий, специально ориентированных на эту тематику в строительстве, машиностроении или электроэнергетике.

Представленные кратко результаты анкетирования выявили необходимость не только дополнительной подготовки студентов в сфере ресурсосбережения, но и более высокого уровня мотивации студентов, повышения уров-

ня экономической культуры, обращения их к проблемам региона, актуализации субъектной позиции и социально-профессиональной ответственности за принимаемые технико-технологические решения. Кроме того, необходимы разработки учебно-методических и организационно-методических материалов, обеспечивающих изучение студентами проблем ресурсосбережения и освоения соответствующих компетенций ФГОС ВПО.

В ходе формирующего этапа педагогического эксперимента нами были реализованы следующие мероприятия: на 1 курсе бакалавриата по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» в вариативной части учебного плана образовательной программы была введена дисциплина «Культура инженерной деятельности», в цикл дисциплины по выбору – учебный курс «Правовые основы инженерно-технической деятельности» [19].

Дисциплина «Основы инженерной культуры» включала в себя темы «Глобальные проблемы инженерной деятельности», «Региональные проблемы инженерной деятельности», «Социальная ответственность инженера», «Экономическая культура инженера», «Перспективы развития инженерной деятельности», посвященные проблемам ресурсов и ресурсосбережения в машиностроении.

Дисциплина «Правовые основы инженерно-технической деятельности» включала изучение Федерального закона о техническом регулировании, законодательства в сфере конкуренции, инновационной деятельности, научно-технической деятельности, патентного права и других документов и актов Федерального уровня. Кроме того, рассматривались нормативные документы, акты и программы в сфере экологии, конкуренции, антикризисных мероприятий и ресурсосбережения, принятых и действующих на территории Приволжского федерального округа и Оренбургской области.

Для студентов 2-4 курсов О.С. Манаковой было разработано учебное пособие «Задачи ресурсосбережения», использованное в Бузулукском гуманитарно-технологическом институте (филиале) Оренбургского государственного университета для студентов инженерно-технических специальностей. Учебное пособие построено по модульному принципу. Модули со-

держат теоретический, исторический и информационный материал в проблемном изложении, профессионально-ориентированные задачи ресурсосбережения расчетного, логического, расчетно-логического и эвристического типа, актуальные нормативно-справочные материалы, примеры решения задач. Кейсы, включенные в учебное пособие, содержат актуальный региональный материал по проблеме ресурсосбережения.

Так, например, первый модуль учебного пособия «Ресурсосбережение: проблемы и перспективы их решения» включает тему «Региональные аспекты стратегического управления энергоэффективностью и энергосбережением в Оренбургской области». Среди материалов регионального характера рассматривается ситуация в Оренбургской области как среднеразвитом индустриально-аграрном регионе, представлены характеристики основных отраслей хозяйства и крупнейших промышленных предприятий. Студенты знакомятся с региональной Стратегией развития Оренбургской области до 2030 г., которая содержит исходные данные для прогнозов динамики роста потребления электрической и тепловой энергии (мощности), необходимые при оптимизации перечня энергоисточников для гарантированного покрытия спроса с учетом требований по балансовой надежности.

Особый интерес вызывает у студентов информация о ресурсосберегающих технологиях и проектах их родного города. Обсуждение спектра целевых программ, образующих стратегию энергосбережения и повышения энергоэффективности в Бузулукском районе на 2011-2013 годы проводилось как решение регионального кейса «действенность районной программы ресурсосбережения», образующей зачетное занятие по нескольким учебным дисциплинам учебного плана.

В модуле «Энергосбережение при потреблении ресурсов» представлены темы, ориентированные на формирование бережливой модели поведения студента как пользователя бытовых приборов и будущего инженера – энергетика: «Последствия энергопотребления – энергетические кризисы»; «Домашняя энергетика», «Экономия электрической и тепловой энергии в быту», «Отраслевое энергосбережение», «Экономика и энергоэффектив-

ность внутреннего освещения», «Энергосбережение в ЖКХ», «Расход тепла общественными зданиями».

Следующим направлением учебно-методической работы стала разработка и реализация дисциплины «Современные проблемы науки и производства в машиностроении» по магистерской программе «Технология машиностроения» 150900.68 – Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств. В традиционную тематику этого курса были внесены дополнения, ориентирующие студентов на возрастающие внимание к проблемам ресурсосбережения: «Проблемы ресурсосбережения в проектировании и изготовления изделий машиностроительных производств»; «Проблемы организации производственных потоков на основе бережливых технологий»; «Научные, экономические и организационные аспекты компьютерно-интегрированного и «бережливого» производства»; «Утилизация изношенных изделий и замкнутые производственные циклы».

Все лабораторные и практические работы по этому курсу магистранты выполняли в виде исследовательских мини-проектов с защитой в форме презентаций. Выполнение каждой презентации кроме технологических аспектов, включало мотивационно-ценностные моменты. Представление презентации считалось успешным, если поставленная проблема признава-

лась актуальной для региона большинством присутствующих магистрантов, а направления ее решения оценивались как деятельность достаточного уровня результативности с низким уровнем риска.

В 2013/2014 учебном году при освоении дисциплины «Основы инженерной культуры» будущими бакалаврами на 1 курсе были использованы логические задачи из учебного пособия «Задачи ресурсосбережения», что обеспечивало комплексный подход к формированию компетенций ресурсосбережения будущих инженеров. Были получены следующие результаты: уровень сформированности операциональной составляющей компетенций вырос на 17,5%, когнитивной – на 12,5%, мотивационно-ценностной – на 9,1% в сравнении с тем же периодом 2012/2013 учебного года для студентов 1 курса, для их оценки были использованы игровые методики, представленные нами в работе [19], при этом остальные показатели успеваемости сравниваемых групп статически неразличимы.

Проведенная работа подтвердила актуальность и эффективность формирования компетенций ресурсосбережения студентов инженерных специальностей на основе комплексного подхода, включающего решение уровневых профессионально-ориентированных задачи, кейсов региональной тематики и сопутствующих учебных дисциплин вариативного характера.

10.11.2013

Список литературы:

1. Лященко, И.А. Институциональное регулирование ресурсосбережения в контексте устойчивого развития // Экономика и предпринимательство. 2013. № 7 (36). С. 219-223
2. Косенко, С. С. Формирование нравственно-экономической ответственности старшеклассников. автореф. дис ... канд. педагогических наук : 13.00.01. Челябинск, 2006. – 21с.
3. Иванова, Л. Н. Социально-педагогические условия управления экономическим образованием учащихся гимназии : автореф. дис ... канд. педагогических наук : 13.00.01 Иркутск, 2006. 21с.
4. Тебиева, Т. Ч. Педагогические условия формирования экономической культуры студентов неэкономических специальностей в вузе : автореф. дисс ... канд. педагогических наук : 3.00.01 Владикавказ, 2005.-22с.
5. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года (с изменениями и дополнениями) / URL: <http://base.garant.ru/194365/>
6. Яковлев, А.С. Энергоэффективность и энергосбережение в России на фоне опыта зарубежных стран / А.С. Яковлев, Г.А. Барышева // Известия Томского политехнического университета. 2012. Т. 321. № 6. – С.26-30
7. Тихоненко Ю.Ф. Об организации энергосбережения за рубежом и российские реалии // Портал-энерго. 2012. URL: <http://por-tal-energo.ru/articles/details/id/483> (дата обращения: 27.05.2012).
8. Троицкая И. В. Психология отношения молодых людей к ресурсам социально-экономической среды // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2011. №139.
9. Киян, Л. Ф. Воспитание бережливости как нравственной черты учащихся-подростков : автореф. дисс ... кандидата педагогических наук : 13.00.01. Киев, 1985.– 19с.
10. Сибикин, Ю. Д. Технология энергосбережения : Учебник. / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – М. : Форум, 2005. – 348 с.
11. Адрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: Учеб. пособие / А. А. Адрижиевский. – Минск: Высш. шк., 2005. – 294 с.
12. «Интеллектуальные энергосистемы» стали резидентом Сколково // Газета ТПУ «За кадры». 2011. <http://za-ka-dry.tpu.ru/smi/2011/08/26/1405.htm> (дата обращения: 20.08.2012).
13. Никифоров, А.Д. Современные проблемы науки в области технологии машиностроения / А.Д. Никифоров. – М.: Высш. шк., 2006. – 392 с.

14. Багдасарьян, Н.Г., Дихотомия «фундаментальное» и «узкопрофессиональное» в высшем техническом образовании: версия фрос. / Н.Г. Багдасарьян, Р.М. Петрунева Р.М., В.Д. Васильева // Высшее образование в России. – 2012. – № 5. – С. 21-28
15. Иванов, В.Г., Кондратьев, В.В., Кайбияйнен, А.А. Современные проблемы инженерного образования: итоги международных конференций и научной школы // Высшее образование в России. – 2013. – №12. – С. 66–78
16. Малошонов, Н.Г. Эксперимент как метод изучения эффективных практик и нововведений в высшем образовании / Н.Г. Малошонов, И.Ф. Девятко // Высшее образование в России. – 2013. – №10. – С. 141–151
17. Борытко, Н.М. Диагностическая деятельность педагога : учебн. пособие для студ. вузов / Н.М. Борытко. -М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 288 с.
18. Белоновская, И.Д. Конструирование вариативной образовательной программы в инженерно-технической подготовке / И.Д. Белоновская, К.Е.Цветкова // Профессиональное образование. Столица. – 2010. – № 2. – С. 30–31.
19. Белоновская, И.Д. Инженерные игры в педагогической практике / И.Д. Белоновская, А.Я. Мельникова // Высшее образование в России. – 2009. – № 3. – С. 112–119.

Сведения об авторах:

- Белоновская Изабелла Давидовна**, начальник отдела по работе с филиалами и колледжами Оренбургского государственного университета, доктор педагогических наук, профессор
- Кострюков Андрей Всеволодович**, советник ректора Оренбургского государственного университета, доктор педагогических наук, профессор
- Манакова Ольга Сергеевна**, преподаватель Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532) 912193, e-mail: t251589@mail.ru

UDC 378.01

Belonovsky I.D., Kostryukov A.V., Manakova O.S.

Orenburg state university, e-mail: t251589@mail.ru

COMPETENCES OF RESOURCE- SAVING AND THEIR FORMATION IN ENGINEERING PREPARATION

In article actual competences of students of the engineering directions the preparations providing the solution of problems of economy and rational use of resources of the region and production are analyzed. Pedagogical experiment on formation of competences of the resource-saving, made on the basis of the Orenburg state university and its branch is described. The questionnaires providing diagnostics of formation of competences of resource-saving of students are developed. Tools and pedagogical means of formation of competences – a complex of informattionno-training materials, cases and problems of resource-saving, and also discipline at a choice and special courses in engineering preparation of future bachelors and masters are presented. Increase of level of economic culture and level of formation of competences of resource-saving of students to the solution of problems of resource-saving became result of use of a complex in educational process of higher education institution.

Key words: future engineers, competences and problems of resource-saving, region, questioning

Bibliography:

1. Lyashchenko, I.A. Institutionalnoye resource-saving regulation in a context of a sustainable development // Economy and business. 2013 . No. 7 (36). Page 219-223
2. Kosenko, S.S. Formirovaniye of moral and economic responsibility of seniors. Diss.... edging. pedagogical sciences: 13.00.01. Chelyabinsk, 2006. – 21 p.
3. Ivanov, L. N. Social and pedagogical conditions of management of economic education of pupils of a gymnasium: Diss.... edging. pedagogical sciences: 13.00.01 Irkutsk, 2006. 21p.
4. Tebiyeva, T. H. Pedagogical conditions of formation of economic culture of students of not economic specialties in higher education institution: Diss.... edging. pedagogical sciences: 3.00.01 Vladikavkaz, 2005. – 22p.
5. The order of the Government of the Russian Federation of November 17, 2008 of N 1662-p About the Concept of long-term social and economic development of the Russian Federation for the period till 2020 (with changes and additions) / URL: <http://base.garant.ru/194365/>
6. Yakovlev, A.S. Energoeffektivnost and energy saving in Russia against experience of foreign countries/Ampere-second. Yakovlev, G.A.Baryshev//News of Tomsk polytechnical university. 2012 . T. 321 . No. 6. – Page 26-30
7. Tikhonenko YU.F. About the energy saving organization abroad and Russian realities//Portal-power. 2012 . URL: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/483> (address date: 27.05.2012).
8. Troitskaya I.V. Psikhologiya of the relation of young people to resources of the social and economic environment//RGPU News of A.I.Herzen. 2011 . No. 139.
9. Kiyani, L.F.Vospitaniye of thrift as moral line of teenage pupils: автореф. thesis... candidate of pedagogical sciences: 13.00.01. Kiev, 1985. – 19 pages.
10. Sibikin, Yu.D. Tekhnologiya of energy saving: Textbook. / Y.D. Sibikin, M.Yu.Sibikin. – M: Forum, 2005. – 348 pages.
11. Adrizhiyevsky, A.A. Energoberezeniye and power management: Studies. grant / A.A.Adrizhiyevsky. – Minsk: Vyssh. shk. 2005 . – 294 pages.
12. «Intellectual power supply systems» became the resident Skolkovo//TPU «For Shots» Newspaper. 2011 . <http://za-kadry.tpu.ru/smi/2011/08/26/1405.htm> (address date: 20.08.2012).
13. Nikiforov, A.D. Sovremennyye of a science problem in the field of technology of mechanical engineering: Uchebn. grant for higher education institutions / A.D. Nikiforov. – M: Vyssh. shk. 2006 . – 392 pages.
14. Bagdasaryan, N.G., The Dichotomy «fundamental» and «narrowly professional» in the higher technical education: version фрос. / N. G. Bagdasaryan, R. M. Petruneva R. M., Vasilyev's EL//the Higher education in Russia. 2012 . No. 5. Page 21-28
15. Ivanov, V.G., Kondratyev, B.B., Kaybiyaynen. A.A. Sovremennyye problems of engineering education: results of the international conferences and school of sciences//the Higher education in Russia. 2013 . No. 12. Page 66-78
16. Maloshonok, N.G.Eksperiment as a method of studying effective the practician and innovations in the higher education/ N G. Maloshonok, I.F.Devyatko //the Higher education in Russia. 2013 . No. 10. Page 141 – 151
17. Borytko, N of M. Diagnostic activity of the teacher: учебн. grant for the student. higher education institutions/N of M. Borytko. – M: Publishing center «Akademiya», 2006. – 288 pages.
18. Belonovsky, I.D.Konstruirovaniye of a variable educational program in technical preparation / I.D. Belonovsky, K.E.Tsvetkova//Professional education. Capital. 2010 . No. 2. Page 30-31.
19. Belonovsky, I.D.Inzhenernyye games in student teaching / I.D. Belonovsky, A.Ya.Melnikova//the Higher education in Russia. 2009 . No. 3. Page 112-119.