

DOI: 10.12731/2218-7405-2018-5-19-30

УДК 378

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД И СРЕДСТВА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В АДАПТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ КУРСАХ

*Вайништейн Ю.В., Шершнева В.А., Вайништейн В.И.,
Космидис И.Ф.*

Цель. В контексте тенденций развития компетентностного подхода и персонафицированного электронного образовательного пространства возникает необходимость создания и развития новых подходов к оценке качества результатов обучения. Настоящая работа посвящена созданию комплекса оценочных средств, обеспечивающих формирование компетенций и оценку образовательных результатов обучения математике в адаптивных электронных обучающих курсах.

Метод и методология проведения работы. Основу исследования образуют эмпирический и теоретический методы.

Результаты. В работе рассмотрен компетентностный подход, понятия компетенции и компетентности. Обозначены образовательные технологии как способ формирования компетенций. Выделены уровни формирования математической компетенции. Представлены средства оценивания учебных достижений и компетенций студентов в адаптивном курсе по дисциплине «Дискретная математика»: база тестовых заданий и портфолио учебных достижений. Предложенные средства обеспечивают количественный и качественный уровень измерения компетенций. Обозначены преимущества применения предложенных оценочных средств.

Область применения результатов. Результаты работы могут быть использованы при разработке адаптивных электронных обучающих курсов обучения математике в рамках компетентностного подхода.

Ключевые слова: компетентностный подход; электронное обучение; адаптивный электронный обучающий курс; оценка результатов обучения; персонализация обучения.

COMPETENCY-BASED APPROACH AND TOOLS FOR STUDENT TRAINING QUALITY EVALUATION IN ADAPTIVE E-LEARNING COURSES

*Vainshtein Yu.V., Shershneva V.A., Vainshtein V.I.,
Kosmidis I.F.*

Purpose. *The necessity of developing new approaches to evaluating the quality of training outcomes arises in the context of developing trends for competency-based approach and person-centered virtual electronic environment. This paper deals with the creation of the evaluation tool system, which provides for the development of competencies and the evaluation of the outcomes of teaching mathematics in adaptive e-learning courses.*

Methodology. *The research is based on the empirical and theoretical methods.*

Results. *The paper considers the competency-based approach, the concepts of competency and competence. Competence-forming educational technologies are specified. The levels of developing the mathematical competency are shown. The evaluation tools for academic achievement and competencies in the frame of the adaptive e-learning course on discrete mathematics are represented: test bank and academic achievement record. The proposed tools provide for quantitative and qualitative level of competency evaluation. The advantages of the use of these tools are mentioned.*

Scope of application. *The results of the research can be used for the development of adaptive e-learning courses on mathematics in the realm of the competency-based approach*

Keywords: *competency-based approach; e-learning; adaptive e-learning course; learning outcome evaluation; learning personalization.*

Введение

Сегодня компетентностный подход в рамках требований действующего ФГОС ВО выступает официальной идеологией модернизации российского образования. Понятие компетентности является более широким понятием по сравнению с триадой «знания, умения, навыки», поскольку выступает не просто их интегративной характеристикой, но и предполагает их эффективное использование в решении профессиональных задач. Без знаний, умений и навыков компетенции не формируются, а без компетенций знания не проявляются [14].

Вместе с компетентностным обучением активно развивается электронное обучение (ЭО), пришедшее на смену традиционным образовательным технологиям [13]. Развиваются и совершенствуются подходы в области разработки адаптивных электронных обучающих курсов (АЭОК), обеспечивающих персонализацию учебного процесса в электронной среде [2, 11]. В контексте тенденций развития компетентностного подхода и персонифицированного электронного образовательного пространства возникает необходимость создания и модернизации подходов к оценке качества результатов обучения. Настоящая работа посвящена созданию комплекса оценочных средств, обеспечивающих формирование компетенций и оценку результатов обучения математике в АЭОК.

Понятие компетенции и компетентности

Наиболее устоявшимися понятиями «компетентность» и «компетенция» являются следующие: «компетенция – это способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в различных проблемных профессиональных ситуациях» и «компетентность – это уровень владения совокупностью компетенций, отражающий степень готовности выпускника к применению компетенций для успешной профессиональной деятельности в определенной области» [6, 12].

Понятие компетенции, в свою очередь, многими российскими и зарубежными исследователями трактуется по-разному. Напри-

мер, распространение получили следующие определения понятия компетенция:

Звонниковым В.И. компетенции определены как «интегральные надпредметные характеристики подготовки обучаемых, которые проявляются в готовности к осуществлению какой-либо деятельности в конкретных проблемных ситуациях в процессе или после окончания обучения» [5, с. 21].

«Компетенции – это интегрированные характеристики качеств личности, позволяющие осуществлять деятельность в соответствии с профессиональными и социальными требованиями, а также личностными ожиданиями» согласно определению, данному И.А. Зимней [7, с. 35].

Л.В Шкериной в дополнении к рассмотренным определениям компетенции отмечается, что «компетенция по своему содержанию – структурно сложная интегративная характеристика результата подготовки студентов и в каждой компетенции необходимо выделять три основных компонента (аспекта): когнитивный, праксиологический и аксиологический, а также компетенцию необходимо характеризовать всеми основными структурными элементами, которые детерминируются содержанием понятий «готовность» и «способность»» [10, с. 58].

В работах В.А. Шершневой рассмотрено понятие математической компетентности обозначено как «интегративное свойство личности студента, проявляющееся в его общей математической культуре, готовности и способности использовать методы математического моделирования в будущей профессиональной деятельности, в том числе и в научно-исследовательской» [9, с. 64].

Все существующие представления о компетенциях объединяет общее понимание качества результатов обучения [8]. С этой точки зрения важным моментом является фиксация достигнутого уровня компетентности в электронной среде с помощью оценочных процессов и обеспечение его повышения, что особенно актуально в условиях персонализации обучения.

Компетентностный подход в образовании тесно связан с личностно-ориентированным подходом, так как касается индивидуальной личности обучающегося и может быть реализованным и

проверенным только в процессе выполнения конкретным индивидуумом определенного комплекса действий. Важнейшим признаком компетентностного подхода является способность обучающегося к самообучению в дальнейшем [4].

Широкие возможности для реализации образовательных технологий, как способа формирования компетенций, в том числе математических, представляют АЭОК. Под адаптивными электронными обучающими курсами в работе понимаются электронные курсы, обеспечивающие формирование индивидуальной образовательной траектории и предоставляющий студенту персональное образовательное пространство, наполненное учебными материалами, форма и содержание которых «подстраивается» под индивидуальные характеристики обучающихся и обеспечивает их необходимой информацией [1].

При разработке адаптивного курса по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления 090302 – «Информационные системы и технологии» все учебные материалы были структурированы по минимальным единицам учебного материала – «учебным объектам». Подробнее принципы структурирования учебного материала изложены в работе [3]. Каждый учебный объект адаптивного курса представлен в трех редакциях его изложения в соответствии с уровнем математической компетенции: воспроизведения, установления связей и рассуждений [1].

Уровень воспроизведения на примере дисциплины «Дискретная математика» представляет собой прямое применение в знакомой ситуации известных фактов, стандартных приемов, процедур и формул, известных алгоритмов, распознавания математических объектов и свойств, непосредственное выполнение вычислений.

Уровень установления связей проявляется в процессе репродуктивной деятельности по решению задач, которые выходят за рамки типичных в очень малой степени. Содержание задачи ориентирует студента какой необходимо использовать материал и какие методы применить. Такие задачи направлены на установление связей между разными представлениями ситуации, описанной в задаче, или установление связей между данными условия.

Уровень рассуждений строится как развитие предыдущего уровня. Решение задач этого уровня требует применения творческого подхода в выборе математического инструментария, самостоятельной разработка алгоритма решения и интегрирования полученных знаний. Задания направлены на поиск закономерностей, выполнение обобщений и обоснование результатов.

Интегрированный подход в реализации компетентностного подхода с использованием средств АЭОК обеспечивает формирование индивидуальных образовательных траекторий в соответствии с потребностями обучающихся в самоосуществлении, самоизменении и самореализации. Это создает условия для персонализации обучения в электронной среде и формирования у специалистов необходимой профессиональной компетентности.

Оценивание учебных достижений и компетенций студентов в АЭОК

При разработке АЭОК по дисциплине «Дискретная математика» среди многообразия механизмов оценивания учебных достижений и компетенций студентов, применяемых в педагогической практике, были выбраны наиболее распространенные – база тестовых заданий и портфолио учебных достижений.

При создании базы тестовых заданий помимо ее структурирования по единичным учебным объектам предметной области тестовые материалы были структурированы по видам контроля и характеру задач.

В АЭОК были выделены категории трех крупных типов: входное тестирование, тестирование в процессе обучения, итоговое тестирование.

Входное тестирование предназначено для оценки степени овладения базовыми знаниями, умениями, навыками. Результаты анализа входного претеста и оценки готовности студента к обучению были использованы в АЭОК как определение стартовой точки входа в учебный процесс для каждого студента, с которой начинается построение индивидуальной образовательной траектории (выбор редакции изложения материала первого учебного объекта). В случае если

оценка входного уровня базовых знаний была признана как неудовлетворительная, студентам предлагались дополнительные учебные материалы, предназначенные для восполнения недостающих знаний.

Тестирование в процессе обучения было организовано с применением: формирующих (критериально-ориентированных) и диагностических тестов [15]. Применение критериально-ориентированных тестов, осуществляющих контроль по усвоению каждого учебного объекта, позволяет при обнаружении процента ошибок, превышающих критериальные баллы делать выводы о необходимости коррекции результатов обучения и повторном изучении материалов в другой редакции изложения. В случае успешного усвоения материала рекомендуется переход к следующему учебному объекту в редакции, соответствующей достигнутому уровню математической компетентности. Диагностические средства направлены на текущий контроль усвоения по группам учебных объектов с фиксацией полученных результатов.

Итоговые тесты освоения дисциплины и оценки формирования компетенций в АЭОК по дисциплине представляют собой критериально-ориентированные тесты достижений. Они применяются для сопоставления учебных достижений каждого студента с установленными к ним требованиями.

В АЭОК добавлено итоговое портфолио работ студента, выступающее дополнительным видом итоговых измерителей и отвечающее современным требованиям к формированию образовательных результатов. Под портфолио в АЭОК понимается совокупность онлайн работ, раскрывающая умение самостоятельно решать практико-ориентированные задачи и проявлять логическое и креативное при их решении.

Заключение

Рассматривая оценивание результатов обучения в АЭОК можно говорить о комплексе оценочных средств, обеспечивающем количественный и качественный уровень измерений компетенций. На количественном уровне в адаптивном курсе применены тесты учебных достижений, а на качественном уровне – портфолио и прак-

тико-ориентированные тесты, отвечающие требованиям теории надежности педагогических измерений.

В результате разработки средств оценки качества подготовки студентов в адаптивном электронном обучающем курсе:

- созданы элементы адаптивного курса – база тестовых заданий и портфолио учебных достижений, обеспечивающие формирование и оценку компетенций и соответствующие современным требованиям к применяемым технологиям обучения;
- обеспечена возможность самооценки и самокоррекции в учебной деятельности;
- создана эффективная система мониторинга качества образовательных достижений по дисциплине;
- сформирована интегральная многомерная итоговая оценка результатов обучения.

Информация о спонсорстве

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №18-013-00654.

Список литературы

1. Адаптация математического образовательного контента в электронных обучающих ресурсах / Вайнштейн Ю.В., Шершнева В.А., Есин Р.В., Зыкова Т.В. // Открытое образование. 2017. №4. С. 4–12.
2. Вайнштейн Ю.В., Есин Р.В., Цибульский Г.М. Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения // Информатика и образование. 2017. №2. С. 83–86.
3. Вайнштейн Ю.В., Есин Р.В., Цибульский Г.М. Адаптивные обучающие ресурсы как средство повышения квалификации педагогических кадров // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2017. №2(40). С. 52–55.
4. Ефремова Н.Ф. Подходы к оцениванию компетенций в высшем образовании: Учеб. пособие. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. 216 с.

5. Звонников В. И, Чельшкова М.Б. Оценка качества результатов обучения при аттестации (компетентностный подход): учебное пособие. М.: Логос, 2012. 279 с.
6. Звонников В.И. Измерения и качество образования. М.: Логос, 2006. 312 с.
7. Зимняя Н.А. Педагогическая психология. М.: Логос, 2005. 384 с.
8. Кондурар М.В. Понятия компетенция и компетентность в образовании // Вектор науки ТГУ. 2012. №1(8). С. 189–192.
9. Шершнева В.А. Формирование математической компетентности студентов инженерного вуза // Педагогика. 2014. № 5. С. 62–70.
10. Шкерина Л.В. Методика выявления и оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики: уч. пособие. Красноярск: РИО КГПУ им. В.П. Астафьева, 2015. 264 с.
11. A Review of Personalised E-Learning: Towards Supporting Learner Diversity / Donnell E.O', Lawless S., Sharp M., Wade V. // International Journal of Distance Education Technologies. 2015. V. 13(1): 22–47.
12. Competency-based Learning in Higher Mathematics Education as a Cluster of Efficient Approaches / Kytmanov A.A, Noskov M.V., Safonov K.V., Savelyeva M.V., Shershneva V.A. // Bolema: Mathematics Education Bulletin, Rio Claro. 2016. V. 30(56): 1113–1126.
13. Contemporary Didactics in Higher Education in Russia / Shershneva V.A., Shkerina L.V., Sidorov V.N., Sidorova T.V., Safonov K.V. // European Journal of Contemporary Education. 2016. V. 17: 357–367.
14. Stages in the Making of the Competence Approach and Its Significance to Teaching Medical Disciplines at Institutions of Higher Medical Learning / Mayev I.V., Dautova O.B., Dicheva D.T., Andreyev D.N., Goncharenko A. Yu., Kucheryavy Yu.A., Aleksandrova K.O. // European Journal of Contemporary Education. 2014. V.7, no 1: 4–10.
15. Van der Linden W.J. Elements of adaptive testing. New York: Springer, 2010. 437 p.

References

1. Vaynshteyn Yu.V., Shershneva V.A., Esin R.V., Zykova T.V. Adaptacija matematicheskogo obrazovatel'nogo kontenta v jelektronnyh obucha-

- jushhih resursah [Adaptation of mathematical educational content in e-learning resources]. *Otkrytoe obrazovanie*. 2017, no 4: 4–12.
2. Vaynshteyn Yu.V., Esin R.V., Tsibul'skiy G.M. Adaptivnaja model' postroenija individual'nyh obrazovatel'nyh traektorij pri realizacii smeshanogo obuchenija [Adaptive model of constructing individual educational trajectories in the implementation of mixed teaching]. *Informatika i obrazovanie*. 2017, no 2: 83–86.
 3. Vaynshteyn Yu.V., Esin R.V., Tsibul'skiy G.M. Adaptivnye obuchayushchie resursy kak sredstvo povysheniya kvalifikatsii pedagogicheskikh kadrov [Approaches to the assessment of competencies in higher education:]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.P. Astaf'eva*. 2017, no 2(40): 52–55.
 4. Efremova N.F. *Podkhody k otsenivaniyu kompetentsiy v vysshem obrazovanii* [Types of assessment of the quality of learning outcomes in attestation (competence approach)]. M.: Issledovatel'skij centr problem kachestva podgotovki specialistov, 2010. 216 p.
 5. Zvonnikov V. I, Chelyshkova M.B. *Otsenka kachestva rezul'tatov obucheniya pri attestatsii (kompetentnostnyy podkhod)* [Assessment of the quality of learning outcomes in attestation (competence approach)]. M.: Logos, 2012. 279 p.
 6. Zvonnikov V.I. *Izmereniya i kachestvo obrazovaniya* [Measurements and quality of education]. M.: Logos, 2006. 312 p.
 7. Zimnyaya H.A. *Pedagogicheskaya psikhologiya* [Pedagogical psychology]. M.: Logos, 2005. 384 p.
 8. Kondurar M.V. *Ponjatija kompetencija i kompetentnost' v obrazovanii* [Competence and competency in education]. *Vektor nauki TGU*. 2012, no 1(8): 189–192.
 9. Shershneva V.A. *Formirovanie matematicheskoy kompetentnosti studentov inzhenernogo vuza* [Formation of engineering university students' mathematical competence]. *Pedagogika*. 2014, no 5: 62–70.
 10. Shkerina L.V. *Metodika vyyavleniya i otsenivaniya urovnya sformirovannosti professional'nykh kompetentsiy studentov – budushchikh uchiteley ma-tematiki* [The methodology for identifying and assessing the level of formation of students' professional competencies of students as future

- mathematics teachers]. Krasnoyarsk: RIO KGPU im. V.P. Astaf'eva, 2015. 264 p.
11. Donnell E.O', Lawless S., Sharp M., Wade V. *International Journal of Distance Education Technologies*. 2015, vol. 13(1): 22–47.
 12. Kytmanov A.A, Noskov M.V., Safonov K.V., Savelyeva M.V., Shershneva V.A. *Bolema: Mathematics Education Bulletin*, Rio Claro. 2016, vol. 30(56): 1113–1126.
 13. Shershneva V.A., Shkerina L.V., Sidorov V.N., Sidorova T.V., Safonov K.V. *European Journal of Contemporary Education*. 2016, vol. 17: 357–367.
 14. Mayev I.V., Dautova O.B., Dicheva D.T., Andreyev D.N., Goncharenko A.Yu., Kucheryavy Yu.A., Aleksandrova K.O. Stages in the Making of the Competence Approach and Its Significance to Teaching Medical Disciplines at Institutions of Higher Medical Learning. *European Journal of Contemporary Education*. 2014, vol. 7, no. 1: 4–10.
 15. Van der Linden W.J. *Elements of adaptive testing*. NY: Springer, 2010. 437 p.

ДАНИЕ ОБ АВТОРАХ

Вайнштейн Юлия Владимировна, доцент кафедры Прикладной математики и компьютерной безопасности, к.т.н., доцент
Сибирский федеральный университет
ул. Киренского, 26, г. Красноярск, 660074, Российская Федерация
yuweinstein@sfu-kras.ru

Шершнева Виктория Анатольевна, профессор кафедры Прикладной математики и компьютерной безопасности, д.п.н., профессор
Сибирский федеральный университет
ул. Киренского, 26, г. Красноярск, 660074, Российская Федерация
vsershneva@yandex.ru

Вайнштейн Виталий Исаакович, доцент кафедры Прикладной математики и компьютерной безопасности, к.ф.-м.н.
Сибирский федеральный университет
ул. Киренского, 26, г. Красноярск, 660074, Российская Федерация
vvaynshtyaun@sfu-kras.ru

Космидис Ирина Федоровна, доцент кафедры Прикладной математики и компьютерной безопасности
Сибирский федеральный университет
ул. Киренского, 26, г. Красноярск, 660074, Российская Федерация
ifkosmidis@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHORS

Vainshtein Yulia Vladimirovna, Associate Professor of Applied Mathematics and Computer Security Department, Candidate of Education, Docent
Siberian Federal University
26, Kirensky Str., Krasnoyarsk, 660074, Russian Federation
yweinstein@sfu-kras.ru

Shershneva Viktoriya Anatol'evna, Professor of Applied Mathematics and Computer Security Department, Doctor of Education, Professor
Siberian Federal University
26, Kirensky Str., Krasnoyarsk, 660074, Russian Federation
vshershneva@yandex.ru

Vainshtein Vitalii Isaakovich, Associate Professor of Applied Mathematics and Computer Security Department, Candidate of Education, Docent
Siberian Federal University
26, Kirensky Str., Krasnoyarsk, 660074, Russian Federation
vvaynshtyayn@sfu-kras.ru

Kosmidis Irina Fedorovna, Associate Professor of Applied Mathematics and Computer Security Department
Siberian Federal University
26, Kirensky Str., Krasnoyarsk, 660074, Russian Federation
ifkosmidis@gmail.com