

УДК 377

Формирование и оценка технических и математических компетенций курсантов военного училища

Вершинина Светлана Валерьевна

Кандидат экономических наук, доцент,
Институт математики и компьютерных наук,
Тюменский государственный университет,
625003, Российская Федерация, Тюмень, ул. Володарского, 6;
e-mail: sversh1978@yandex.ru

Ога Раиса Николаевна

Кандидат педагогических наук,
Тюменское высшее военно-инженерное командное училище,
625001, Российская Федерация, Тюмень, ул. Толстого, 1;
e-mail: general@tyuiu.ru

Аннотация

В статье анализируется структурный подход к проблеме формирования технических и математических компетенций у курсантов военного училища. Структурная модель компетенций выпускника военного училища представляет собой комплексную характеристику личности курсанта, включая набор индивидуально-психологических свойств, которые обеспечивают эффективное и успешное взаимодействие выпускника и общества. В качестве основных компетенций в модели выпускника военного училища выбраны технические и математические компетенции. Для формирования данных компетенций рекомендуется использовать на практических и лабораторных занятиях по дисциплине «Технология машиностроения» электронно-образовательный ресурс. Он представляет собой систему, состоящую из нескольких компонентов: основной компонент – содержательный (текстовый лекционный материал и видео сопровождение лекционного материала), практический (задачный материал по дисциплине «Технология машиностроения»), контрольный (обширная тестовая база по каждому модулю) и справочно-научный (необходимые таблицы и справочные материалы). Оценка эффективности формирования компетенций рассматривается с позиции системного

подхода и представляется модульно в баллах. Уровень освоения профессиональных технических и математических компетенций среди курсантов рассчитывается на основе оценок уровня развития каждого структурного компонента. Возможность электронной оценки существует как в присутствии преподавателя, так и без него и обеспечивает высокую степень объективности. Результаты апробации электронно-образовательного ресурса представлены таблично и обработаны методами статистического анализа. В группе курсантов, изучающих курс «Технология машиностроения» без использования электронного образовательного ресурса, были получены более низкие результаты формирования и освоения технических и математических компетенций.

Для цитирования в научных исследованиях

Вершинина С.В., Ога Р.Н. Формирование и оценка технических и математических компетенций курсантов военного училища // Педагогический журнал. 2017. Т. 7. № 4А. С. 62-73.

Ключевые слова

Компетенции, математические компетенции, технические компетенции, электронные образовательные ресурсы, модель формирования компетенций курсантов военных училищ, «Технология машиностроения», оценка формирования технических и математических компетенций.

Введение

На современном этапе функционирования общества система образования находится в стадии динамичного развития: меняются подходы к обучению курсантов военных училищ, методики преподавания различных предметов и, конечно же, меняется образовательная наполненность курсанта. Перед преподавателем стоит нелегкая задача изменить свой труд в сторону повышения эффективности.

Любая модель образования и любая методическая система обучения моделируется как структурная модель со своими целями, задачами и требованиями. Основная цель обучения курсантов в военном училище – это выпуск профессионалов, компетентных в сфере своей деятельности.

Компетентность можно рассматривать весьма широко, этот феномен включает в себя не только знания, умения и навыки, но и способность реализации этих знаний, умений и навыков в будущей профессиональной деятельности и в военной карьере. Компетентность это полностью сформированное в результате освоения компетенций качество личности курсанта

[Волков, 2010]. А это значит, что целью обучения курсантов будет формирование профессиональных компетенций, под которыми понимается комплексная характеристика личности курсанта, набор индивидуально-психологических свойств, которые обеспечивают эффективное и успешное взаимодействие специалиста и общества. (Зимняя И.А., Татур Ю.Г. и др.). При этом, стоит помнить, что содержание, структура и основные компоненты профессиональной компетентности военного специалиста задаются видом выполняемой деятельности (Маркова А.К., Гришина И.В., Степанов А.П. и др.).

Исходя из этого, профессиональная деятельность оказывает непосредственное влияние на формирование профессиональной компетентности. Компетенция выступает в виде определенной сферы приложения и использования знаний, умений и навыков, которые в свою очередь помогают будущему специалисту эффективно действовать в стандартных и нестандартных ситуациях, связанных с профессиональной деятельностью [Алехин, Сливин, 2013].

Основная часть

Содержание компетенций с позиции системного подхода отражается в сводной карте компетенций подготовки военных кадров. Сами компетенции, как комплекс требований, определяются по результатам профессиографического исследования [Байденко, 2006].

Существуют несколько научно-обоснованных подходов к модели и содержанию профессиограммы. Самой распространенной на данный момент является аналитическая профессиограмма (автор Иванова Е.М.), направленная не только на отдельные профессионально-важные качества человека и характеристику выбранной профессии, но и нацеленная на обобщенные нормативные и морфологические показатели структуры профессии и психологической составляющей профессиональной деятельности военного. Такой подход предполагает необходимость разделения на два блока: описательный – состоящий из объективных характеристик профессиональной деятельности, и при этом не зависящий от конкретного человека и его опыта; психологический – содержащий в себе характеристику психологической деятельности человека и необходимых для этого свойств личности.

Комплексный подход к профессиограмме рассматривается в работах Котеловой Ю.В. и Платонова К.К. [Ишакова, 2011] Разработанная модель компетенций курсанта военного училища включает в себя обширный набор характеристик, например, технологических, социальных, медико-гигиенических и т.д. Обязательным образом указывается цель, предмет, методы и способы, а также критерии оценки образовательных и профессиональных

результатов. Также дается характеристика необходимой квалификации, средства, организация условий, нормированность и интенсивность труда, степень опасности, польза и вред для профессионала.

Основу этой модели составляют содержательные компетенции – способность/готовность выпускника-курсанта к оперированию фундаментальными знаниями (в том числе математическими), умениями и навыками. Содержание и объем этих знаний утверждается и обговаривается в рабочих программах, которые утверждаются каждым ВУЗом отдельно. Формируются содержательные компетенции при изучении математических и технических дисциплин, в особенности при использовании теоретических знаний для решения инженерно-военных практических задач.

Технические компетенции представляют собой развитые способности и готовность использования существующей компьютерной техники и инновационных технологий для раскрытия содержательного и деятельностного компонента. С этой позиции технические компетенции реализуются как навык обработки профессиональной информации математическим аппаратом с применением специализированных математических и статистических программ для решения военных задач.

Профессиональная составляющая, рассматривается как способность к реализации содержательного компонента в виде профессионально-значимых умений и навыков.

Дьяченко М.И. и Кандыбович Л.А. рассматривая готовность курсанта к будущей профессиональной деятельности выделяют следующие компоненты: мотивационно-деятельностный, то есть формирование положительного отношения к работе, связанной с профессией военного; волевой компонент, который проявляется через самоконтроль и стрессоустойчивость; операционный, то есть умение применять способы и приемы профессиональной военной деятельности; и оценочный, проявляющийся через адекватную самооценку своей профессиональной подготовленности [Львова, Колосова, 2015].

Интеллектуальные компетенции рассматриваются как способность проявлению высокого уровня мышления, в нашем случае техническо-математического мышления. Это проявляется в развитии логическом, абстрактном мышлении.

Мотивационно-целевые компетенции курсантов подразумевают реализацию познавательных возможностей и владение навыками организации самообразования, как элемент будущего профессионального роста.

В ходе нашего исследования мы остановились на изучении модели формирования технических и математических компетенций курсантов военного училища. Так как, по мнению многих авторов, высокий уровень развития именно этих компетенций является

показателем профессиональной готовности курсанта к будущей деятельности.

Проблема целенаправленного формирования технических и математических компетенций у курсантов военного училища не может быть решена в рамках традиционной системы образования. Даже переход на двухуровневое образование не гарантирует высокого уровня освоения полного набора компетенций. Такая трудность возникает в силу сокращения часов, необходимых для изучения дисциплины и возрастающими требованиями к качеству курсантов. Необходимы новые подходы и методики обучения курсантов, которые позволили бы в первую очередь сократить время и повысить эффективность обучения.

Необходимым условием сопровождения современного образовательного процесса является внедрение новых методов обучения, в том числе и групповых методов и с применением сетевых технологий. При этом групповые методы обучения могут выступать как самостоятельные, а применение информационных или электронных ресурсов рассматриваются как вспомогательные.

Групповые методики обучения являются на данный момент весьма актуальными. Это связано, прежде всего, с тем, что любой курсант должен уметь мыслить и работать в команде. Среди групповых методов выделяют: кейс-методику, групповой анализ с элементами фронтальной проверки знаний и экспертные методы принятия решений. При этом следует помнить, что самым важным условием эффективной групповой деятельности курсантов является правильное распределение курсантов по группам, с учетом психологических характеристик всех курсантов, так как на принятие совместного решения будут оказывать влияние межличностные характеристики курсантов. В любой группе необходимо наличие интеллектуально сильных курсантов. Сильный курсант принимает на себя роль лидера. Вся методика работы строится на взаимодействии лидера и преподавателя, с переносом обучающих функций с преподавателя на курсанта. Лидер группы не должен решать поставленную задачу в одиночестве, он должен направлять развитие мыслительной деятельности слабых курсантов и помогать им находить решение. Любой член группы принимает на себя ответственность за решение общее решение. Такое качество является достаточно значимым для военной карьеры. При работе с иностранными курсантами необходимо помнить про языковой барьер и распределять иностранных курсантов равномерно среди русскоязычных групп. Оптимальными являются группы, состоящие из пяти или семи человек с наличием в группе не более двух иностранных курсантов. При увеличении количества членов группы резко снижается работоспособность курсантов. Нечетность по отношению к количеству курсантов определена потому, что в группе с четным количеством курсантов иногда затруднительно прийти к общему решению.

Групповые технологии могут сочетаться с информационными образовательными

ресурсами. Информационные образовательные ресурсы должны отвечать современным требованиям, предъявляемые к информационным технологиям и компьютерным программам и быть снабжены собственной системой навигации, с возможностью выбора режима навигации и управления. Информационные образовательные ресурсы, применяемые в образовании, представляют собой комплекс взаимодействующих программных продуктов, предметно-ориентированную интерактивную среду и универсальное средство организации и поддержки учебного процесса в военном ВУЗе [Анисимов, 2012]. Удобнее всего размещать такие ресурсы не на внешнем носителе, а на сервере компьютерной сети.

В разработанный на базе ТВВИКУ электронный образовательный ресурс входят следующие компоненты:

1) основной компонент – содержательный, включающий в себя исполнительные информационные ресурсы: электронный учебно-методический комплекс, представленный в гипертекстовой форме с изложением лекционного материала, необходимого для выполнения учебных заданий, и демонстрационные примеры;

2) практический компонент, включающий в себя практические и лабораторные задания с разобранными примерами и задачи для самостоятельного выполнения;

3) контрольный компонент – разработанные с учетом стандартов образования самостоятельные и контрольные работы по заданной дисциплине. Формат представленных заданий – тесты и текстовые задачи;

4) справочно-научный компонент — это необходимые для изучения курса таблицы, справочные материалы, ссылки на интернет-ресурсы и исторические справки. Научный компонент является пополняемый, и обладает встроенной программой, проверяющей оригинальность добавляемого материала.

Разработанный и апробированный электронный образовательный ресурс по дисциплине «Технология машиностроения» позволяет оценивать сформированность у курсантов технических и математических компетенций сразу на нескольких уровнях: непосредственное восприятие, воспроизведение знаний, применение на практике и творчество.

Результаты оценки сформированности технических и математических компетенций представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Уровни освоения технических и математических компетенций курсантов военного училища

Уровни освоения	Технические компетенции	Математические компетенции	Суммирующие баллы (накопительные)
Воспроизведение	Владение навыками использования информационных технологий и технических средств для решения профессиональных задач	Решение примеров и задач по образцу (алгоритмическое мышление)	0-30

Уровни освоения	Технические компетенции	Математические компетенции	Суммирующие баллы (накопительные)
Восприятие	Понимание основ построение алгоритмов и моделирования технических задач	Решение практических задач с применением математического аппарата (самостоятельное проектирование алгоритма решения)	0-50
Применение	Применение полученных знаний в стандартных ситуациях с возможностью моделирования решения практической задачи	Применение математического аппарата к решению практических задач с пониманием стратегического смысла данной задачи	0-80
Творчество	Применение полученных знаний в нестандартных ситуациях и быстрое реагирование на появление стрессовых ситуаций	Стратегическое мышление, нацеленное на достижение отдаленной по времени цели, то есть умение формулировать и представлять решение многокомплексных задач	Максимальное значение 100

На уровне воспроизведения (0-30 баллов) курсанты способны запоминать и повторять учебный материал по нужной тематике. Это может быть реализовано на семинарских занятиях с применением информационных технологий. Курсанты на семинарских занятиях по «Технологии машиностроения» учатся применять электронные образовательные ресурсы (например, программы для построения графиков функций, работы с матрицами, статистическими пакетами и т.д.), овладевает навыками редактирования технической и математической информации и т.п. В процессе работы у курсанта происходит процесс формирования навыка научно-литературного изложения сложного для восприятия теоретического материала, навыка применения математического языка, развивается логическое мышление. На данном этапе допустимо использование тестовой формы оценки уровня сформированности компетенций.

Уровень восприятия (0 – 50) предполагает частичное или полное осмысление теоретического материала по дисциплине. Курсант достигает понимания математических гипотез и выводов, вникает в суть методики решения технических задач, способен самостоятельно выстроить алгоритм решения задачи. На данном этапе происходит понимание и интерпретация результатов расчетов и «сухих» математических фактов. Курсант самостоятельно может выбрать уровень сложности задачи и алгоритмически представить ход ее решения.

Применение полученного материала в обычных условиях и ситуациях – это освоение профессиональных математических и технических компетенций. Критерии достижения уровня применения знаний (0 – 80 баллов) – это сформированность умения самостоятельно доказывать несложные теоретические утверждения на основании теоретического материала, использование теоретических знаний для моделирования задач по дисциплине «Технология

машиностроения», высокий уровень умения решать технические задачи с применением электронных образовательных ресурсов.

Самым высоким уровнем освоения компетенций является уровень творчества (до 100 баллов). Основу творчества курсанта составляет развитое стратегическое мышление. На практике это реализуется в рамках технических и математических дисциплин при решении задач повышенной сложности и олимпиадного характера.

Результаты, полученные в ходе апробации электронного образовательного ресурса по «Технологии машиностроения» представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты апробации ЭОР «Технология машиностроения»

Уровни освоения	Сумма баллов (технические компетенции)	Сумма баллов (математические компетенции)
Воспроизведение экспериментальная группа/ контрольная группа	29/29	30/28
Восприятие экспериментальная группа/ контрольная группа	45/44	48/44
Применение экспериментальная группа/ контрольная группа	74/68	77/64
Творчество экспериментальная группа/ контрольная группа	95/80	93/76

Уровень освоения профессиональных технических и математических компетенций у курсантов рассчитывался на основе оценок уровня освоения каждой составляющей. Возможность электронного оценивания существует как в присутствии преподавателя, так и самостоятельно курсантом.

Заключение

Итак, разработанный электронно-образовательный ресурс представляет систему учебно-творческих задач, тестовую базу и систему оценочных средств, содержательно связанных с дисциплиной «Технология машиностроения». Курс направлен на формирование и развитие математических и технических компетенций курсантов. При построении и реализации данного образовательного ресурса использовались принцип деятельностно-компетентного подхода и использовались результаты исследований профиограммы курсантов военного училища города Тюмени.

В процессе решения заданий из базы электронного ресурса у курсантов экспериментальной группы, были получены более высокие результаты, относящиеся к математическим и техническим компетенциям. По окончании обучения, с применением

данного образовательного ресурса у курсантов были отмечены изменения мотивации к обучению, в формировании индивидуально-личностных качеств, таких как умение брать на себя ответственность и быть членом коллектива. Курсанты смогли проявить навыки самостоятельного решения технических задач. Таким образом, перечисленные умения, навыки и способности, полученные в ходе изучения «Технологии машиностроения» с помощью электронно-образовательного ресурса, входят компетентностную модель выпускника военного училища.

Библиография

1. Алехин И.А., Сливин Т.С. Перспективы военного образования в России // Мир образования – образование в мире. 2013. №2. С.32-36.
2. Анисимов А.А. Развитие профессиональной компетентности военных переводчиков: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2012. 25 с.
3. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения. М., 2006. 54 с.
4. Ишакова Е.Н. Модель развития профессиональных компетенций бакалавров и магистров в области программной инженерии // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2011. №1. С. 100-103.
5. Ковтун Е.Н. Способы оценки уровня сформированности компетенций // Доклад на семинаре «Совершенствование компетентностного подхода в НИУ СГУ». СПб., 2014. 10 с.
6. Кудрявцева Е.И. Современные подходы к проблеме формирования и использования моделей компетенций // Управленческое консультирование. Актуальные проблемы государственного и муниципального управления. 2012. №1. С. 166-177.
7. Львова Л.И., Колосова О.Л. Формирование компетенций учащихся профессиональных учреждений по направлению «Электроэнергетика и Электротехника» // Инновации в науке: материалы XLV международной научно-практической конференции № 5(42). Новосибирск, 2015. С. 205-211.
8. Непомнящая Н.И. Целостно-личностный подход к изучению человека // Вопросы психологии. 2005. №1. С. 116-125.
9. Шевелева Н.П., Кузнецов И.С. Оценка уровня социально-психологической адаптированности студентов // Научное обозрение: Гуманитарные исследования. 2013. № 4. С. 12-18.
10. Reave L. Technical communication instruction in engineering schools: a survey of top-ranked U.S. and Canadian programs // Journal of Business and technical Communication. 2004. P. 452-490.

Formation and assessment of technical and mathematical competences of military school cadets

Svetlana V. Vershinina

PhD in Economics, Associate Professor,
Institute of Mathematics and Computer Science,
Tyumen State University,
625003, 6, Volodarskogo str., Tyumen, Russian Federation;
e-mail: sversh1978@yandex.ru

Raisa N. Oga

PhD in Pedagogy,
Tyumen Military Engineering Command High School,
625001, 1, Tolstogo str., Tyumen, Russian Federation;
e-mail: general@tyuiu.ru

Abstract

The article analyzes the structural approach to the problem of the formation of technical and mathematical competencies for cadets of the military school. The structural model of competencies of the graduate of the military school is a complex characteristic of the cadet's personality, including a set of individual psychological properties that ensure the effective and successful interaction of the graduate and the society. As the basic competencies in the model of the graduate of the military school, technical and mathematical competences are chosen. Evaluation of the effectiveness of the formation of competencies is considered from the position of the system approach and is represented in a modular manner in points. The level of mastering of professional technical and mathematical competencies among cadets is calculated on the basis of assessments of the level of development of each structural component. The possibility of electronic evaluation exists both in the presence of the instructor and without it, and provides a high degree of objectivity. The results of approbation of the electronic educational resource are tabulated and processed by methods of statistical analysis. In the group of cadets studying the course "Technology of Mechanical Engineering" without using the electronic educational resource, lower results of the formation and mastering of technical and mathematical competencies were obtained.

For citation

Vershinina S.V., Oga R.N. (2017) Formirovanie i otsenka tekhnicheskikh i matematicheskikh kompetentsii kursantov voennogo uchilishcha [Formation and assessment of technical and mathematical competences of military school cadets]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 7 (4A), pp. 62-73.

Keywords

Competencies, mathematical competencies, technical competences, electronic educational resources, the model for forming the competencies of cadets of military schools, "Technology of machine building", assessment of the formation of technical and mathematical competences.

References

1. Alekhin I.A., Slivin T.S. (2013) Perspektivy voennogo obrazovaniya v Rossii [Prospects of military education in Russia]. *Mir obrazovaniya – obrazovanie v mire* [The world of education - education in the world], 2, pp. 32-36.
2. Anisimov A.A. (2012) *Razvitie professional'noi kompetentnosti voennykh perevodchikov. Doct. Dis.* [Development of professional competence of military translators. Doct. Dis.]. Moscow.
3. Baidenko V.I. (2006) *Vyyavlenie sostava kompetentsii vpusknikov vuzov kak neobkhodimyi etap proektirovaniya GOS VPO novogo pokoleniya* [Identifying the composition of the competencies of graduates of higher educational institutions as a necessary stage of designing a new generation of the State Educational Institution of Higher Professional Education]. Moscow.
4. Ishakova E.N. (2011) Model' razvitiya professional'nykh kompetentsii bakalavrov i magistrrov v oblasti programmnoi inzhenerii [Model of development of professional competencies of bachelors and masters in the field of software engineering]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovation. Investments], 1, pp. 100-103.
5. Kovtun E.N. (2014) Sposoby otsenki urovnya sformirovannosti kompetentsii [Ways to assess the level of competence formation]. In: *Doklad na seminare «Sovershenstvovanie kompetentnostnogo podkhoda v NIU SGU»* [Report at the seminar "Improving the Competence Approach in the NRU SSU"]. St. Petersburg
6. Kudryavtseva E.I. (2012) Sovremennye podkhody k probleme formirovaniya i ispol'zovaniya modelei kompetentsii [Modern approaches to the problem of the formation and use of competency models]. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie. Aktual'nye problemy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya* [Administrative consulting. Actual problems of state and municipal management], 1, pp. 166-177.
7. L'vova L.I., Kolosova O.L. (2015) Formirovanie kompetentsii uchashchikhsya professional'nykh

-
- uchrezhdenii po napravleniyu «Elektroenergetika i Elektrotehnika» [Formation of the competencies of pupils of professional institutions in the field of "Power engineering and Electrical Engineering"]. In: *Innovatsii v nauke: materialy XLV mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii № 5(42)* [Innovations in Science: Materials of the XLV International Scientific and Practical Conference No. 5 (42)]. Novosibirsk.
8. Nepomnyashchaya N.I. (2005) Tselostno-lichnostnyi podkhod k izucheniyu cheloveka [Holistic-personal approach to human study]. *Voprosy psikhologii* [Questions of psychology], 1, pp. 116-125.
 9. Reave L. (2004) Technical communication instruction in engineering schools: a survey of top-ranked U.S. and Canadian programs. *Journal of Business and technical Communication*, pp. 452-490.
 10. Sheveleva N.P., Kuznetsov I.S. (2013) Otsenka urovnya sotsial'no-psikhologicheskoi adaptirovannosti studentov [Assessment of the level of socio-psychological adaptation of students]. *Nauchnoe obozrenie: Gumanitarnye issledovaniya* [Scientific review: Humanitarian research], 4, pp. 12-18.