

## ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В ФОРМИРОВАНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ

*Е.Н. Рябинова<sup>1</sup>, Е.В. Мазуренко<sup>2</sup>*

Самарский государственный технический университет  
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

<sup>1</sup>E-mail: eryabinova@mail.ru

<sup>2</sup>E-mail: ktr\_m@list.ru

*Приведены сведения о сформированности геометрических компетенций у выпускников школ, поступивших в Самарский государственный технический университет. Описаны различия в требованиях к проектированию педагогической технологии проведения практических занятий по математике в зависимости от уровня начальной подготовки студентов на разных специальностях, а также критерии их анализа и оценки. Представлен авторский подход к классификации геометрических компетенций и их значимости в профессиональной подготовке студентов технических университетов.*

**Ключевые слова:** геометрические компетенции, тестирование, педагогическая технология, критерии, анализ, оценки.

Геометрия играет важную роль не только в области математического образования, но и во всем процессе обучения. Она способствует формированию научного мировоззрения индивидуума, развитию его интеллекта, мышления, интуиции, позволяет человеку ориентироваться в пространстве. Геометрия является одним из средств познания мира, его пространственных и количественных отношений. Формирование геометрических знаний, умений, способов деятельности необходимо для повседневной жизни, решения практических задач, изучения общеобразовательных и прикладных дисциплин.

Знания, полученные в области математики, способствуют формированию как общекультурных, так и профессиональных компетенций у будущих выпускников технических университетов. Среди различных предметных компетенций ввиду ее важности для формирования будущего профессионала рассмотрим геометрическую, непосредственно связанную с наглядно-образным мышлением. Отметим, что понятие геометрических компетенций не выделено в современных федеральных государственных стандартах (ФГОС). Очевидно, они присутствуют в «неявном виде» как составные части профессиональных и общекультурных компетенций.

Под геометрической компетентностью будем понимать умения студента формулировать абстрактные определения данного раздела математики, различать необходимые и достаточные условия существования геометрических фигур, способность объяснять решение задачи с использованием определений, аксиом и теорем, строить дедуктивные доказательства, а также сопровождать образы рассматриваемого объекта и логические рассуждения соответствующими рисунками, схемами, моделями,

---

*Елена Николаевна Рябинова*, доктор педагогических наук, профессор кафедры высшей математики и прикладной информатики.

*Екатерина Владимировна Мазуренко*, старший преподаватель кафедры высшей математики и прикладной информатики.

изображенными на плоскости или в пространстве. Владение этой компетентностью дает возможность индивидууму формировать ключевые компетенции: ценностно-смысловые, общекультурные, учебно-познавательные, информационные и другие.

Геометрическую компетенцию, в свою очередь, можно условно разбить на графические, плоскостные, пространственные и прикладные составляющие разных уровней сложности. В частности, под графическими компетенциями следует понимать обобщенные способы действий, основанных на полученных знаниях, умениях и навыках применения правил выполнения эскизов и чертежей, при этом плоскостные и пространственные компетенции охватывают круг задач, рассматриваемых соответственно на плоскости и в пространстве. Прикладные геометрические компетенции, как правило, требуют владения предыдущими тремя составляющими, а также применения стандартов и конструкторской документации в будущей профессиональной деятельности.

При изучении геометрического учебного материала очень важным является уровень наглядно-образного мышления обучаемого. Многие типичные ошибки появляются на этапе создания первичных образов, которые соответствуют геометрическим понятиям, связанным с формой фигур (куба, шара, параллелепипеда, пирамиды и т. д.). Создание вторичного образа осуществляется по памяти и отражает свойства целого класса объектов. На третьем этапе происходит активное преобразование созданных или воспроизведенных по памяти образов, при этом нового ничего не создается – меняются только комбинации составляющих их элементов. Создание новых образов и мысленное оперирование ими является высшей ступенькой на пути формирования наглядно-образного мышления.

На кафедре высшей математики и прикладной информатики Самарского государственного технического университета (СамГТУ) в течение многих лет на первом практическом занятии по математике для студентов первого курса проводится вступительная контрольная работа в тестовой форме для выявления уровня знаний обучаемых в группе по школьной программе. Это делается с целью проектирования оптимальной педагогической технологии проведения практических занятий по математике в данной конкретной группе.

Тест содержит 20 учебных заданий, половина из них дает возможность проверить наличие сформированной геометрической компетенции у каждого обучаемого в школе. В результате выявилась недостаточность знаний по курсу школьной геометрии у студентов-первокурсников. Прежде всего это связано с отсутствием полного ассортимента учебных заданий из курса школьной геометрии в Едином государственном экзамене (ЕГЭ) по математике, и учителя сокращают объем ее изучения в пользу разделов, вынесенных на экзамен. Тенденция увеличения количества и многообразия учебных заданий по геометрии в ЕГЭ способствует повышению внимания к этому разделу математики как школьных учителей, так и самих учащихся. В результате уровень компетентности первокурсников в этой области знаний начал постепенно увеличиваться, но тем не менее он пока еще далек от потребностей для глубокого усвоения профессиональных технических дисциплин. Однако требования к знаниям студентов по этим разделам не уменьшились. С первого семестра компетентность студентов в области геометрии активно используется на занятиях по начертательной геометрии, физике, высшей математике, прикладной механике и т. д. Например, линейная алгебра и аналитическая геометрия активно используются при изучении различных технических дисциплин. В результате преподавателям математики высших учебных заведений приходится корректировать педагогическую технологию организации занятий, самостоятельной и самообразовательной деятельности студентов с учетом восполнения недостающих знаний обучаемых.

Комплекс учебно-методических пособий [1-6] позволяет реализовать инновационную педагогическую технологию организации самостоятельной и самообразовательной деятельности студентов, системообразующим фактором которой является познавательно-деятельностная матрица размера  $4 \times 4$  [7-9]. Структура матричной модели позволяет представить любой связанный массив информации в виде конечного числа некоторых порций учебного материала (учебных элементов), освоение которых студентами осуществляется как «движение» по элементам познавательно-деятельностной матрицы [10], что дает возможность осознанно и последовательно усваивать как учебную информацию, так и способы познавательной деятельности.

Концепция использования матричной модели для систематизации учебного материала естественным образом выделяет четыре учебных модуля по уровням сложности усвоения информации. Каждый модуль содержит учебные задания только одного уровня сложности. Простейший из них, первого уровня, должен содержать наибольшее количество учебных заданий, особенно это относится к группам с низким уровнем начальных компетенций. Принципы построения модулей одинаковы. В начале каждого модуля расположен теоретический материал, включающий определения и основные понятия, а также пояснения для понимания темы. Далее приводятся решения типовых задач с пошаговым выполнением каждого действия, использующие приведенный выше теоретический материал. Затем следуют задания для самостоятельного решения. В конце каждого модуля приведены тесты для самопроверки, с помощью которых каждый студент может самостоятельно оценить уровень полученных им знаний. Если он окажется менее 70 % от общего количества учебных элементов в тесте, то студент должен повторить изучение модуля. С помощью разработанных учебно-методических комплексов каждый субъект может самостоятельно с индивидуальной скоростью и возможностями усваивать учебный материал и виды умственной деятельности, приобретая навыки самообразования и самооценки.

Первый модуль формирует умение отражать, осмысливать, алгоритмизировать и контролировать изучаемый учебный материал только на уровне узнавания, что означает начальное овладение учебными навыками, способность использовать базовые знания в профессиональной деятельности, понимание физического и геометрического смысла полученного результата для заданий первого уровня сложности, готовность к формированию компетенций следующего уровня сложности. Задания второго уровня сложности проверяют умения студента воспроизводить усвоенную информацию в различных сочетаниях и комбинациях, обнаруживая различные логические связи и аналоги на уровне воспроизведения. При этом студентом формируется способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного геометрического результата, обладать пространственным мышлением, геометрической культурой как частью общекультурной компетенции.

Задания третьего уровня сложности формируют самообразовательные компетенции на уровне применения, т. е. отражение, осмысление, алгоритмизирование и контролирование осуществляется в три этапа – информация не только узнается и воспроизводится, но и применяется в более сложных задачах смешанного типа, требующих осмысления поставленной проблемы. В результате студент приобретает наглядно-образное мышление, необходимое для формирования правильных суждений; умение применять аналитические и численные методы решения поставленных задач (с использованием готовых программных средств), способы доказательств утверждений и теорем как основных составляющих когнитивной и коммуникативной функций; способность доказывать геометрические утверждения, аналогичные ранее

изученным, но более высокого уровня сложности; способность к решению практических задач, составлению геометрических моделей типовых профессиональных задач и нахождению способов их решений.

Задачи четвертого уровня сложности включают в себя творческие действия, элементы исследования, трансформацию знаний. В результате студент приобретает самый высокий уровень геометрической компетентности: владение методами решения задач в общем виде, демонстрация способности к абстракции, в том числе умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними. Уровень формируемых компетенций соответствует исследовательскому [11].

Оценка (самооценка) результатов тестирования производится с помощью специально разработанного бланка ответов [12, 13], представляющего собой поле качества обучения каждого конкретного студента и позволяющего подсчитать количество верно выполненных учебных элементов. Затем вычисляется коэффициент усвоения учебной информации  $K_y$  по формуле

$$K_y = \frac{N_{\text{п}}}{N}, \quad K_y \in [0, 1],$$

где  $N_{\text{п}}$  – количество правильно выполненных учебных элементов;  
 $N$  – общее количество учебных элементов в тесте.

Узловая точка  $K_y=0,7$  делит обучающий процесс на две неравные части. Интервал научения при  $K_y \in [0; 0,7)$  характеризуется «нечувствительностью» студента к своим ошибкам. Интервал  $K_y \in [0,7; 1,0]$  можно назвать интервалом самообучения. Он указывает на достаточность приобретенных знаний. Обучаемый, достигший такого качества усвоения учебного материала, сам способен контролировать правильность своих действий, самостоятельно корректируя ошибки. При  $K_y \in [0,7; 0,8)$  студент заслуживает оценку «удовлетворительно», при  $K_y \in [0,8; 0,9)$  – «хорошо», при  $K_y \in [0,9; 1,0]$  – «отлично». Простота и доходчивость алгоритма позволяют студенту самостоятельно рассчитать свой результат и выставить оценку в традиционной балльной системе.

«Пошаговость» разработанных тестов позволяет как преподавателю, так и студенту проследить процесс выполнения каждого задания и качественно оценить проделанную учебную деятельность, проанализировав компетентностную характеристику верно и неверно выполненных учебных элементов. Следовательно, представленные тесты носят как контролирующий, так и обучающий характер, позволяя студентам осуществлять познавательную деятельность с пониманием механизма формирования знаний.

Самоконтроль и самооценка, являясь компонентами учебной деятельности, тесно связаны друг с другом. Самооценка является составной частью самоконтроля: контролируя свою учебную деятельность, студент оценивает ее и решает, какие ему следует вносить коррективы в свой образовательный процесс. Правильно организованный самоконтроль с применением тестовых заданий и последующая самооценка полученных результатов способствуют формированию самообразовательных компетенций в процессе изучения учебной дисциплины, необходимых для профессионального становления личности.

Рассмотренная педагогическая технология изучения разделов курса высшей математики позволяет студенту отработать основные определения и понятия темы, создать базу для успешного решения задач, систематизировать полученные знания, сформировать геометрическую компетентность, необходимую для использования как в других общеобразовательных и прикладных учебных курсах, так и в дальнейшей профессиональной деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Рябинова Е.Н., Рудина Т.В., Кузнецов В.П.* Организация самостоятельной работы студентов на основе матричной модели познавательной деятельности при изучении линейной алгебры: Учеб.-метод. пособие. – Самара: СамГУПС, 2011. – 160 с.
2. *Рябинова Е.Н., Бесперстова Е.Н.* Организация самообразовательной деятельности студентов технического университета при изучении векторной алгебры: Учеб.-метод. пособие. – Самара: СамГУПС, 2012. – 168 с.
3. *Рябинова Е.Н., Хайруллина Р.Н.* Самообразовательная деятельность студентов: изучаем комплексные числа: Рук-во к выполнению индивидуальных заданий. – Самара: СамГУПС, 2013. – 71 с.
4. *Рябинова Е.Н., Данилкина О.Ю., Хайруллина Р.Н.* Организация самообразовательной деятельности студентов при изучении кривых второго порядка: Учеб.-метод. пособие для самостоятельной профессиональной подготовки студентов технических университетов. – Самара: СамГУПС, 2011. – 202 с.
5. *Рябинова Е.Н., Хайруллина Р.Н., Генварева Ю.А.* Организация самостоятельной работы студентов на основе матричной модели познавательной деятельности при изучении дифференциальных уравнений: Учеб.-метод. пособие для самостоятельной профессиональной подготовки студентов технических университетов. – Самара: СамГУПС, 2013. – 119 с.
6. *Рябинова Е.Н., Мазуренко Е.В.* Организация самообразовательной деятельности студентов при выполнении типового расчета по комплексным числам: Метод. указания. – Самара: СамГТУ, 2014. – 49 с.
7. *Рябинова Е.Н.* Формирование познавательно-деятельностной матрицы учебного материала в высшей профессиональной школе. – Самара: СНЦ, 2008. – 245 с.
8. *Рябинова Е.Н., Титов Б.А.* Построение познавательно-деятельностной матрицы учебного процесса // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (НИУ). – 2004. – № 1. – С. 153-158.
9. *Рябинова Е.Н., Титов Б.А.* Феноменологическая модель усвоения учебного материала с учетом фактора мотивации // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (НИУ). – 2006. – № 1. – С. 246-258.
10. *Рябинова Е.Н.* Разработка и реализация индивидуально корректируемой технологии профессионального обучения. – Самара: СНЦ, 2008. – 238 с.
11. *Стельмах Я.Г.* Активизация исследовательской деятельности студентов при изучении математики // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. – № 1 (21). – 2014. – С. 163-170.
12. *Рябинова Е.Н.* Адаптивная система персонифицированной профессиональной подготовки студентов технических вузов. – М.: Машиностроение, 2009. – 258 с.
13. *Рябинова Е.Н., Титов Б.А.* Адаптивная система персонифицированного обучения: Монография. – Германия: LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 385 с.

Поступила в редакцию 10.11.2014;  
в окончательном варианте 10.11.2014

**UDC 378.02**

### **CONTINUITY IN THE FORMATION OF GEOMETRIC COMPETENCES IN MATHEMATICS AT THE UNIVERSITY**

*E.N. Ryabinova<sup>1</sup>, E.V. Mazurenko<sup>2</sup>*

Samara State Technical University  
244, Molodogvardeiskaya Str., Samara, 443100

<sup>1</sup>E-mail: eryabinova@mail.ru

<sup>2</sup>E-mail: ktr\_m@list.ru

*The presented data show the geometric competence capacities of school leavers enrolled in Samara State Technical University. There are described different requirements for educational procedure design of practical exercise in Mathematics, depending on the initial training level of students in different faculties as well as criteria for their analysis and assessment. Authorical approach is introduced to classify geometric competences and their importance in technical students' prejob training.*

**Key words:** *geometric competence, testirovanie, educational technology, criteria, analysis, assessment.*

Original article submitted 10.11.2014;

revision submitted 10.11.2014

---

*Elena N. Ryabinova, doctor of pedagogical Science, Professor of the Department of "Higher mathematics and applied Informatics".*

*Ekaterina V. Mazurenko, associate Professor, Department of "Higher mathematics and applied Informatics".*

УДК 378.008.1/16

## **ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ РУССКОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ XVIII ВЕКА В ГУМАНИТАРНЫХ ВУЗАХ**

***И.М. Сигал<sup>1</sup>, О.М. Буранок<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>Самарский государственный институт культуры

443010, г. Самара, ул. Фрунзе, 167

E-mail: irina\_sigal@mail.ru

<sup>2</sup>Поволжская государственная социально-гуманитарная академия

443099, г. Самара, ул. М. Горького, 65/67

E-mail: olegburanok@yandex.ru

*Рассматривается проблема интеграции и межпредметных связей при изучении русской художественной культуры XVIII века на примере вузовских учебных курсов «История русской литературы XVIII века», «История вокального искусства» и факультатива «Русская художественная культура XVIII века». Изучение произведений русской поэзии и музыки XVIII века эффективно в контексте явлений художественной культуры эпохи. Методика и методология гуманитарных курсов в системе профессионального образования нацелена на диалог культур и формирование у студентов культурологических компетенций. Диалог культур обуславливает изучение русской художественной культуры XVIII века (в частности литературы и музыки) в контексте мировой художественной культуры. В вузовской методике важна интеграция гуманитарных дисциплин. Формирование культурологических компетенций взаимосвязано с формированием профессиональных компетенций – литературных, музыкальных, педагогических.*

***Ключевые слова:*** *художественная культура, методика и методология изучения, интеграция, интегративный подход, профессиональное образование, компетенции, культурологические компетенции, профессиональные компетенции.*

Современная концепция гуманитарного образования предполагает изучение гуманитарной культуры диалогично, т. е. не только в диалоге культур, но самый принцип изучения должен быть диалогичен, должен всегда предусматривать диалог и как

---

*Ирина Михайловна Сигал, кандидат педагогических наук, доцент кафедры вокального искусства.*

*Олег Михайлович Буранок, доктор филологических наук, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой русской, зарубежной литературы и методики преподавания литературы.*