УДК 372.851

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ МЕТОДОМ КОЛЛЕКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Бочкарева О.В.

к.п.н., доцент,

Пензенский филиал Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева,

Пенза, Россия

Новичкова Т.Ю.

к.п.н., доцент,

Пензенский филиал Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева,

Пенза, Россия

Снежкина О.В.

к.т.н., доцент,

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,

Пенза, Россия

Шипанова Е.В.

к.п.н., старший преподаватель

Пензенский филиал Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева,

Пенза, Россия

Аннотация. Рассматривается вопрос применения интерактивных методов при обучении математике студентов технических вузов. Подробно описан один из методов – метод коллективного решения творческих задач. Показано использование данного метода при изучении темы «Аналитическая геометрия» на примере конкретной задачи. Сделан вывод о необходимости применения интерактивных методов на занятиях математике с целью формирования у обучающихся совокупности компетенций, опираясь на которую выпускники смогут в дальнейшем самостоятельно или в составе группы находить нестандартные и эффективные способы решения профессиональных задач.

Ключевые слова: Федеральный государственный образовательный стандарт, обучение математике, интерактивные методы обучения, метод коллективного решения творческих задач, компетенции.

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES BY THE METHOD OF THE COLLECTIVE SOLUTION OF CREATIVE TASKS

Bochkareva O.V.
Ph.D., associate professor,
Penza branch of the Military Academy of Material and Technical Support named after Army General A.V. Hruleva,
Penza, Russia

Novichkova T.Yu.
Ph.D., associate professor,
Penza branch of the Military Academy of Material and Technical Support named after Army General A.V. Hruleva ,
Penza, Russia

Snezhkina O.V.
Ph.D., Associate Professor,
Penza State University of Architecture and Construction,
Penza, Russia

Shipanova E.V.
Ph.D., senior teacher
Penza branch of the Military Academy of Material and Technical Support named after Army General A.V. Hruleva,
Penza, Russia

Annotation. The question of the use of interactive methods in teaching mathematics students of technical universities. One of the methods is described in detail – the method of collectively solving creative problems. The use of this method is shown in the study of the topic “Analytical geometry” by the example of a specific problem. It was concluded that it is necessary to use interactive methods in mathematics classes in order to form a set of competences in students, based on which graduates will be able to find non-standard and effective ways of solving professional problems independently or as part of a group.

Keywords: Federal state educational standard, teaching mathematics, interactive teaching methods, the method of collective solving creative problems, competences.

При обучении математике в сфере высшего образования в настоящее время мы все работаем на основе Федеральных государственных образовательных стандартов. Каждый преподаватель, готовясь к ежедневным занятиям, составляя планы на учебный год, разрабатывая учебную программу и тематический план для прохождения дисциплины на основе ФГОС, задается вопросом: какие образовательные технологии, средства и методы обучения эффективнее использовать для реализации требований образовательных стандартов. Основным требованием ФГОС 3+ к результатам освоения образовательных программ является формирование у студента общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных и профессионально-специализированных компетенций. Овладение компетенциями должно позволить выпускнику в дальнейшем решать не только стандартные задачи, но и быть готовым самостоятельно действовать в нестандартных ситуациях, творчески использовать накопленные за время обучения знания для решения профессиональных задач [2].

В этой связи большую значимость приобретают методы и приемы обучения, способствующие формированию у студентов умения самостоятельно собирать необходимую информацию, выдвигать гипотезы, делать обобщения и умозаключения, анализировать и систематизировать полученные знания. То есть, на первое место выходят интерактивные методы и приемы обучения математике [3].

Методов и приемов интерактивного обучения довольно много. Мы рассмотрим один из таких методов – коллективное решение творческих задач.

Как работает этот метод?

1. Организационный этап.

На первом этапе подбирается творческое задание, которое не имеет однозначного и прозрачного (угадываемого) решения.

Учебная группа студентов делится на рабочие подгруппы (по три – четыре человека). Критериями деления на группы могут являться: количество творческих заданий, заложенные преподавателем вопросы для обсуждения, желание обучаемых и другие.

В группах определяются:

- спикер – студент, который формулирует общее мнение рабочей группы по решению задачи и доводит его до участников образовательного процесса;
- оппоненты – члены группы (могут быть все члены группы), которые внимательно слушают решения, прилагаемые каждой рабочей группой; задают вопросы; опровергают, если необходимо, предложенные выводы;
- эксперт – студент, который формирует оценочное суждение по предлагаемому решению задачи своей рабочей группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Указанные лица могут либо назначаться, либо самостоятельно распределяться в зависимости от результатов работы в группах.

2. Подготовительный этап.

На подготовительном этапе, в течении определенного количества времени, отведенного на решение задачи, каждая рабочая группа обсуждает творческое задание, вырабатывает стратегию решения, формулирует свою позицию, оформляет решение и выбирает докладчика (спикера).

3. Основной этап.

На третьем этапе заслушиваются решения задачи каждой рабочей группы. По каждому решению оппоненты задают свои вопросы и выслушивают ответы. После чего вырабатывается общее мнение, выражающее совместную точку зрения по творческому заданию.

4. Этап подведения итогов.

На четвертом этапе эксперты высказывают оценочные суждения по предложенным решениям и выполняют их сравнительный анализ. Преподаватель дает оценку работе рабочих групп по решению творческих заданий с учетом процессов обсуждения, выработки решений, аппонирования и экспертизы других решений. Так же преподаватель оценивает и эффективность предложенных путей решения.

Так, на занятиях по высшей математике, при изучении темы «Аналитическая геометрия» нами была предложена для решения следующая задача.

Задача. Дан треугольник ABC с вершинами $A(0; -4)$, $B(3; 0)$, $C(0; 6)$. Найти расстояние от вершины C до биссектрисы угла A.
Студентов группы разбили на шесть рабочих подгрупп по три человека и выдали задачу, которая имела несколько решений (студенты предложили пять вариантов решения).
1 способ решения задачи.

Определим координаты и длины векторов (рис. 1):

$$\overline{AC} = (0;10),\ \left|\overline{AC}\right| = 10,\ \overline{AB} = (3;4),\ \left|\overline{AB}\right| = 5,$$

$$\left|\overline{e_1}\right| = (\frac{0}{10};\frac{10}{10}) = (0;1);\ \left|\overline{e_2}\right| = (\frac{3}{5};\frac{4}{5});\ \overline{e} = \overline{e_1} + \overline{e_2} = (\frac{3}{5};\frac{9}{5}),$$

где $\overline{e}$ – направляющий вектор для биссектрисы AK.

Тогда, уравнение прямой AK имеет вид:

$$\frac{x-0}{\frac{3}{5}} = \frac{y+4}{\frac{9}{5}},$$

$$3x - y - 4 = 0.$$

Определим искомое расстояние:

$$\left|\overline{CK}\right| = d = \frac{\left|3\cdot 0 - 6 - 4\right|}{\sqrt{9+1}} = \sqrt{10}$$

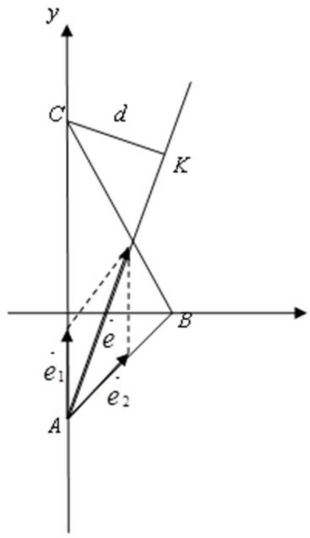

Рис.1. Первый способ решения задачи

2 способ решения задачи.

Пусть точка *M* (x;y) принадлежит прямой *AK* (рис.2). Составим уравнение прямой AC: $x=0$. Тогда, расстояние от точки *M* до прямой *AC* $d_1=x$. Аналогично составим уравнение прямой *AB*:

$$\frac{x-0}{3-0}=\frac{y+4}{0+4},$$

$$4x-3y=12.$$

Тогда, расстояние от точки *M* до прямой *AB*

$$d_2=\frac{|4x-3y-12|}{\sqrt{16+9}}.$$

Учитывая, что расстояния от любой точки биссектрисы угла до его лучей равны, получим:

$$d_1=d_2 \Rightarrow x=\frac{|4x-3y-12|}{\sqrt{25}} \Rightarrow 5x=|4x-3y-12|.$$

Раскрывая модуль, получаем два уравнения биссектрис:

$$x+3y+12=0;$$

$$3x-y-4=0.$$

Очевидно, что нам нужна вторая биссектриса *АК*. Найдем расстояние от точки *С* до прямой *АК*:

$$\left|\overline{CK}\right| = d = \frac{\left|3\cdot 0 - 6 - 4\right|}{\sqrt{9+1}} = \sqrt{10}.$$

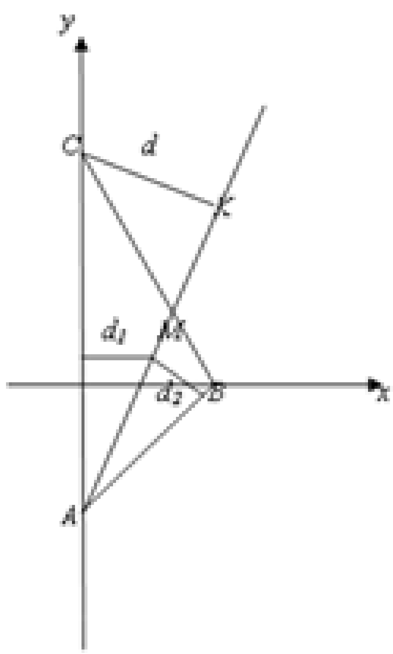

Рис.2. Второй способ решения задачи

3 способ решения задачи.

Определим координаты и длины векторов (рис.3): $\overline{AC} = (0;10)$, $\left|\overline{AC}\right| = 10$, $\overline{AB} = (3;4)$, $\left|\overline{AB}\right| = 5$. Проведем *AN*– биссектрису угла CAB, тогда:

$$\frac{\left|\overline{AC}\right|}{\left|\overline{AB}\right|} = \frac{\left|\overline{CN}\right|}{\left|\overline{NB}\right|} = \frac{10}{5} = \frac{2}{1}.$$

Определим координаты точки $N(x_N; y_N)$:

$$x_N = \frac{x_C + \lambda x_B}{1+\lambda} = \frac{0 + 2\cdot 3}{1+2} = 2;\ y_N = \frac{y_C + \lambda y_B}{1+\lambda} = \frac{6 + 2\cdot 0}{1+2} = 2,\ N(2;2).$$

Прямая *AN* (биссектриса угла *CAB*) имеет уравнение:

$$\frac{x-0}{2-0}=\frac{y+4}{2+4},$$

$$3x-y-4=0,$$

а искомое расстояние

$$\left|\overline{CK}\right|=d=\frac{\left|3\cdot 0-6-4\right|}{\sqrt{9+1}}=\sqrt{10}\,.$$

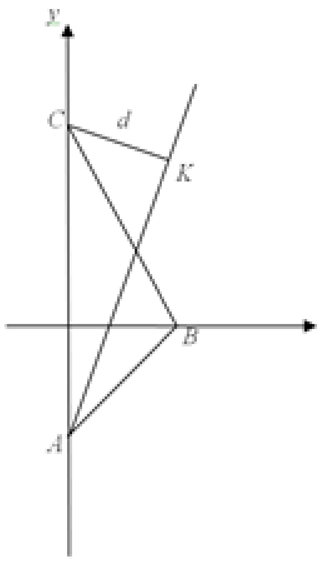

Рис.3. Третий способ решения задачи

4 способ решения задачи.

Проведем BL перпендикулярно AC (рис.5). Тогда $\left|\overline{AB}\right|=5;\left|\overline{AL}\right|=5$, $L(0,1)$ и уравнение LB имеет вид:

$$\frac{x-0}{3-0}=\frac{y-1}{0-1},$$

$$-x-3y+3=0,$$

где $\overline{n}=(-1;-3)$ – есть вектор нормали прямой AK.

Значит, уравнение прямой AK имеет вид:

$$\frac{x-0}{-1}=\frac{y+4}{-3},$$

$$3x-y-4=0,$$

а искомое расстояние

$$\left|\overline{CK}\right| = d = \frac{\left|3\cdot 0-6-4\right|}{\sqrt{9+1}} = \sqrt{10}\,.$$

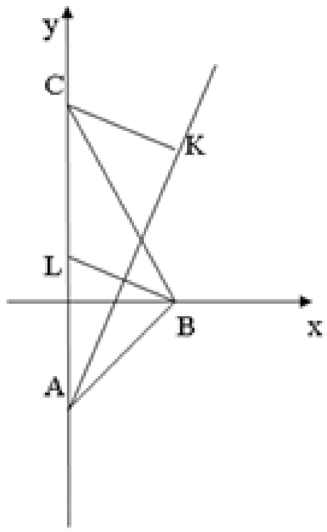

Рис.4. Четвертый способ решения задачи

5 способ решения задачи.

Согласно рисунку 5:

$$CB^2 = AC^2 + AB^2 - 2AC\cdot AB\cdot\cos\alpha,$$

$$9+36 = 100+25-2\sqrt{100}\cdot\sqrt{25}\cdot\cos\alpha,$$

$$\cos\alpha = \frac{4}{5};\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1,$$

$$\frac{4}{5} = 2\cos^2\frac{\alpha}{2} - 1;\cos\frac{\alpha}{2} = \frac{3}{\sqrt{10}};$$

$$\cos(\angle CAK) = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{AK}{AC} = \frac{AK}{10},$$

$$AK = \frac{30}{\sqrt{10}},$$

искомое расстояние

$$CK = \sqrt{AC^2 - AK^2} = \sqrt{10}\,.$$

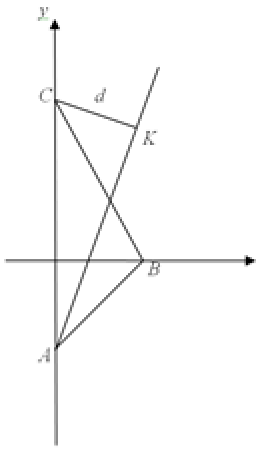

Рис.5. Пятый способ решения задачи

Невозможно в статье передать вопросы, диалоги и атмосферу, царившую на занятии. По каждому решению студенты получили дополнения и уточнения. Этот метод, как и другие интерактивные методы обучения, решает одну из главных задач, поставленных в ФГОС 3+: формирует совокупность компетенций [1], опираясь на которую выпускники смогут самостоятельно (или в составе группы) находить нестандартные и эффективные способы решения профессиональных задач.

Библиографический список:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 17.05.02 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» (уровень специалитета). – 2016. – 33 с.

2. Гулакова М. В., Харченко Г. И. Интерактивные методы обучения в вузе как педагогическая инновация // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – № 11. – С. 31–35. URL: http://e-koncept.ru/2013/13219.htm. (дата обращения: 07.07.2018)

3. Шипанова Е.В., Бочкарева О.В., Новичкова Т.Ю., Корнюхин А.В. Формирование мотивации обучения на основе деятельностно-процессуального подхода // Уральский научный вестник. 2017. Т. 5. № 2. С. 7–10. URL: http://www.rusnauka.com/21_NPN_2017/Pedagogica/3_226806.doc.htm (дата обращения: 09.07.2018).

Оригинальность 91%