

Костенко Наталья Александровна

канд. психол. наук, доцент

Мельник Любовь Юрьевна

канд. физ.-мат. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
аграрный университет»

г. Уфа, Республика Башкортостан

К ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

***Аннотация:** авторы статьи отмечают, что эффективность использования компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности напрямую зависит от уровня сформированности у него математической компетенции. В формировании математической компетенции можно выделить три компонента и четыре уровня сформированности каждого из них. Модернизация курсов математических дисциплин должна быть нацелена на создание курсов, формирующих достаточный математический кругозор будущих инженеров, который позволит им видеть стратегию исследования и решения производственных вопросов.*

***Ключевые слова:** математические компетенции, модернизация математических дисциплин, уровень сформированности компетенции, математическая компетенция, межпредметная связь, внутрипредметная связь.*

DOI: 10.21661/r-111537

На современном этапе общественного развития характерно достаточно широкое распространение во все сферы деятельности человека компьютерных и информационных технологий, эффективность использования которых находится в прямой зависимости от уровня сформированности у него математической компетенции. Под математической компетенцией будущего специалиста будем по-

нимать систему математических знаний, умений и навыков, позволяющих каждому выпускнику вуза применять их к исследованию конкретных профессиональных ситуаций.

В настоящее время внимание исследователей к проблемам высшего профессионального образования постоянно возрастает, однако это не исчерпывает всех путей их решения, иногда подходы авторов к определению его целей и содержания оказываются узкими, внимание акцентируется на отдельных, достаточно важных, но локальных сторонах, обуславливая тем самым их неполную исследованность. В частности, малоисследованными остаются вопросы роли и места формирования основ профессиональной компетенции выпускника вуза в подготовке его к профессиональной деятельности. Вместе с тем следует отметить, что требования к уровню подготовки выпускника вуза на современном этапе развития общества усиливаются в связи с проникновением ее результатов в самые различные сферы деятельности людей, с ускорением процессов проявления отдельных его профессиональных качеств, с появлением новых видов профессиональной деятельности, требующих качественно нового подхода к содержательному и технологическому аспектам высшего образования.

Известно, сколь важным является инновационное развитие производственной сферы, какое значение придается ему во всем мире. Инновационное развитие декларировано как магистральный путь развития отечественного производства, поэтому производственной сфере, как никогда, нужен творчески работающий специалист, способный не только использовать разработанные технологии, но и способный вносить свои изменения в них, самостоятельно разрабатывать инновационные методы производства качественной продукции. К сожалению, реально продолжает оставаться неразрешенным противоречие между репродуктивным характером подготовки будущего инженера и необходимостью индивидуально-творческого проявления его профессиональных качеств на производстве.

В процессе формирования у будущего специалиста математической компетенции можно выделить три ведущих компонента: мотивационный, операционно-содержательный и волевой. Уровни сформированности каждого из них определяют уровень сформированности у будущего специалиста математической компетенции. Фактически можно выделить четыре уровня сформированности математической компетенции: высокий, достаточно высокий, достаточный и неудовлетворительный. Высокий уровень сформированности у будущего специалиста математической компетенции определяется высоким уровнем сформированности мотивационного или операционно-содержательного компонента. Достаточно высокий и достаточный уровни сформированности математической компетенции определяются достаточно высоким и, соответственно, достаточным уровнем сформированности мотивационного, операционно-содержательного или волевого компонентов. Неудовлетворительный уровень сформированности математической компетенции определяется неудовлетворительным уровнем сформированности одного из ведущих компонентов процесса математической подготовки будущих специалистов к профессиональной деятельности.

Современный молодой специалист, подготовленный в стенах технического вуза, должен владеть на высоком уровне не только предметными знаниями, но знаниями, умениями и навыками предметов естественнонаучного цикла и, прежде всего, это касается математики. Нет сомнения в том, что выпускник, не имеющий элементарного представления о математике, ее методах решения практических задач не сможет в своей профессиональной деятельности решать даже простейшие инженерные задачи, не говоря уже о задачах более сложного, творческого характера [3, с. 168]. Если несколько лет назад основная задача большей части инженеров сводилась к обеспечению производственного процесса необходимыми материалами и запасными частями, то инженер современного уровня, работая в системе изготовления индивидуальных заказов, должен уметь разрабатывать пути и методы изготовления заказа высокого качества, заботиться о его дизайне, гарантийном сроке действия и т. д. Как правило, нынешние заказы ха-

рактикуются нестандартностью не только в содержательной, но и в его формальной части. Для их изготовления не всегда можно использовать готовые шаблоны, потому, что один заказ довольно сильно отличается от другого и в содержательном плане, и в плане дизайна. В производственной деятельности инженера актуальны ситуации и задачи, разрешение которых связано с разработкой и составлением математических моделей. Исследование построенной модели, как правило, опирается не только на какую-то одну математическую формулу или основывается на каком-то одном заранее разработанном алгоритме, а подразумевает использование комбинации математических методов, эффективно разрешающих проблемную ситуацию.

На наш взгляд, главной причиной, не дающей полностью сформировать математическую компетенцию инженера в будущем, является слабая начальная подготовка школьников, которые выбирают в качестве своей будущей профессиональной деятельности специальность, связанную с инженерными дисциплинами. В тоже время и содержание курсов математики, которые изучаются в техническом вузе, отстает, зачастую очень серьезно, от современных требований, хотя многие авторы работают над модернизацией. Также следует отметить, что уровень подготовки по математике инженерных кадров в вузах с технической направленностью остается невысоким, хотя многие технические вузы поменяли статус на новый, более современный в научном плане [2, с. 289].

Мы считаем, что модернизация математических курсов должна идти не по пути углубления и усложнения в детали математических дисциплин, а по пути создания курсов и программ, помогающих сформировать достаточный математический кругозор у студента, который позволит видеть стратегию решения того или иного исследовательского или производственного вопроса.

Для сформированности компетенции у выпускников вузов и повышения уровня профессиональной подготовленности в будущем, в настоящее время для студентов многих направлений курс математики разделен в высших учебных заведениях технического или финансово-экономического профиля на несколько

самостоятельных дисциплин: алгебра и геометрия, матанализ, теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, отчетность по которым установлена в форме зачета или экзамена. Анализ государственного образовательного стандарта технического и экономического профиля показывает, что усвоение дисциплин естественнонаучного и специального направления в большей мере опирается на качество усвоения знаний по математике. Нельзя студентов вузов технического и экономического профиля обучать, начиная с первых дней, одновременно всем предметам сразу: и математике, и химии, и физике, и спецдисциплинам, не дав информацию о межпредметных и внутрипредметных связях. Безусловно, для полного изучения этих предметов и дисциплин студент обязан усвоить для начала начальные алгебраические и геометрические методы, изучить аппарат дифференциального и интегрального исчисления, основы гармонического анализа и топологии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики. Усвоение этих дисциплин студентом должно осуществляться с методически обоснованных и методологически значимых позиций [1, с. 89]. Разработка дидактических условий, обеспечивающих эффективность подготовки будущего специалиста к творческой профессиональной деятельности является одним из важных направлений научных исследований современной науки.

Подготовка будущего специалиста к организации творческого процесса обеспечивается, с одной стороны, достаточно глубокими знаниями преподавателя в области преподаваемого им предмета, его способностью проявить творческую инициативу, развить у обучаемых интерес к поиску нетрадиционных решений возникающих проблем, умением создавать учебные проблемные ситуации и организовывать поиск оптимальных путей выхода из создаваемых ситуаций. С другой стороны, настойчивым желанием студентов овладевать приемами творческого мышления и способами его проявления. Глубокие математические знания, высокий потенциал творческой энергии обеспечивают вузовскому преподавателю математики возможность свободного творчества, свободного выбора

действий при формировании творческой личности. Для того чтобы будущий инженер имел достаточно высокий потенциал творческой энергии, его необходимо специально готовить к этому в процессе его профессиональной подготовки в вузе. Связано это, прежде всего с формированием умения будущего инженера применять знания вузовских математических курсов к поиску оптимальных и нетрадиционных решений задач реально протекающих процессов. Не секрет, что большая часть выпускников вузов технических профилей испытывает трудности в применении математических методов к исследованию математических моделей реально протекающих процессов. Например, студенты, владея основами теории преобразований, теории векторных пространств, теории проективных пространств и т. д., затрудняются, а порою просто не могут применить параллельный перенос, поворот, осевую симметрию, аффинные преобразования, векторный метод, методы проективной геометрии и т. д. при описании группы симметрии известных кристаллографических решеток. В связи с этим на лекционных и практических занятиях по теории преобразований целесообразно уделять особое внимание тем вопросам, которые имеют если не прямое, то хотя бы опосредованное отношение к вопросам материаловедения, а практические занятия по этой теме строить таким образом, чтобы ведущую роль на них занимали задачи, связанные с изучением фигур, имеющих важное значение в практической деятельности будущих специалистов. Именно такой подход к процессу подготовки будущего инженера к профессиональной деятельности обеспечит соблюдение принципа преемственности между вузовской подготовкой и его профессиональной деятельностью, послужит основой для организации творческого процесса обучения студентов. Л. Эйлер в своей книге «Введение в анализ» посвятил целую главу изучению аффинных преобразований. Он первым ввел термин «аффинное преобразование», вкладывая в него смысл родства: аффинный, значит, близкий. В настоящее время, как известно, в современных учебниках по геометрии употребляются именно термин «аффинное преобразование» для названия преобразований плоскости или пространства, переводящих три точки, лежащие на одной прямой, в три точки, также лежащие на одной прямой, и термин «родство» или

«перспективно-аффинное преобразование», как преобразование пространства, имеющее плоскость инвариантных точек. Ученые считают, что именно благодаря работам Л. Эйлера был подготовлен фундамент расцвета теории преобразований, наступивший в 19 веке и успешно реализованный в работах Ф. Клейна, Е.С. Федорова и т. д. К сожалению, во время аудиторных и внеаудиторных занятий мало обращается внимания обучаемых на этимологию происхождения этих названий, не уделяется должного внимания рассказам о научной и педагогической деятельности тех великих ученых, благодаря которым эти термины прочно вошли в математический язык, а их открытия составляют фундаментальные основы курса математики.

Начиная лекции по топологии или дискретной математике, невозможно пройти мимо классического примера Эйлера о семи мостах: На реке Приголя есть два острова А и D, соединенные двумя мостами с левым берегом Е и правым берегом С и одним мостом с островом D. Остров D, в свою очередь, соединен одним мостом с правым берегом С и одним мостом с левым берегом Е. Можно ли последовательно пройти по всем семи мостам, не вступая на один и тот же мост дважды. Приведенный пример Эйлера носит не только познавательный характер, но и, прежде всего, обучающий, стимулирующий деятельность обучаемых на изучение более глубоких теоретических положений, составляющих основы теории топологий или дискретной математики.

Список литературы

1. Дорофеев С.Н. Компетентностный подход к математическому образованию студентов технических вузов [Текст] / С.Н. Дорофеев // Педагогическое образование и наука. – №10. – 2009. – С. 88–92.

2. Костенко Н.А. Выбор метода обучения с андрагогических позиций [текст] / Н.А. Костенко, Р.А. Сайтова, Л.Ю. Чередникова // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: Материалы научно-практической конференции в рамках XXV международной специализированной выставки «Агрокомплекс-20015». Часть II. – Уфа: ФГОУ ВО БГАУ, 2015. – С. 285–291.

3. Чередникова Л.Ю. Проведение онлайн консультаций для студентов очной формы обучения / Л.Ю. Чередникова // Современное вузовское образование: теория, методология, практика: Материалы международной учебно-методической конференции. – Уфа: ФГОУ ВПО БГАУ, 2013. – С. 167–169.

4. Костенко Н.А. Компетентностный подход обучению математике / Н.А. Костенко, Е.Н. Дик // Современное вузовское образование: теория, методология, практика: Материалы международной учебно-методической конференции. – Уфа: ФГОУ ВПО БГАУ, 2013. – С. 130–132.