

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФИЛЬНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ В ВОЕННО-ИНЖЕНЕРНОМ ВУЗЕ

В статье рассматривается технология обучения математике курсантов военно-инженерного вуза. В современных условиях реформирования Вооруженных сил России, в условиях, когда все более сложная военная техника поступает в распоряжение армии и флота, совершенствованию системы военного образования, в том числе совершенствованию математической подготовки будущих военных инженеров, отводится особенно важная роль. Математическое образование выступает базой подготовки специалистов, поэтому от решения проблемы его эффективной организации зависит в целом успешность военно-профессиональной готовности офицеров.

Перед преподавателями общеобразовательных дисциплин военно-инженерных вузов стоит более сложная задача по подготовке специалистов, чем перед преподавателями гражданских вузов. Это объясняется рядом объективно существующих факторов.

Во-первых, тем, что при обучении курсанты военно-инженерного вуза находятся в более сложных условиях, чем студенты гражданского вуза. Прежде всего потому, что формирование профессионально значимых знаний, умений и навыков учебных дисциплин осуществляется одновременно с освоением военной службы. Сложности обучения связаны и с особенностями организации учебно-воспитательного процесса военного вуза, так как распорядок дня курсантов строго регламентирован и время на самостоятельное изучение учебных дисциплин ограничено, а также с психологическими и бытовыми условиями, в которых находятся курсанты.

Во-вторых, за тот же период обучения (пять лет), что и в гражданском вузе, курсанты одновременно получают две специальности: инженерную, соответствующую такой же специальности гражданского вуза, и военную – офицер определенного рода войск. При этом необходимо обеспечить заданное государственным стандартом качество подготовки по обеим специальностям.

В-третьих, важно отметить, что в отличие от гражданского вуза задачей военного вуза является безусловное выполнение госзаказа на подготовку военных специалистов, поскольку даже при этом условии ежегодный выпуск офицеров лишь наполовину покрывает комплект первичных офицерских должностей. Это приводит к тому, что возможность отчисления слабоуспевающих курсантов сводится к минимуму.

И, наконец, в-четвертых, необходимо считаться с прагматизмом современных молодых людей, которые приходят в военный вуз. Если курсантам младших курсов не будет очевидна важность общеобразовательного учебного предмета для продолжения обучения, для дальнейшей профессиональной деятельности, то они и не будут его сознательно изучать, что безусловно отразится в дальнейшем на качестве их профессиональной подготовки.

Все это приводит к тому, что в военно-инженерном вузе в большей степени, чем в гражданском вузе, необходимо создание особой педагогической технологии, позволяющей мотивировать обучение общенаучным дисциплинам, сформировать прочные базовые знания,

достаточные для профессиональной деятельности и продолжения образования. Необходимо создание технологии, которая позволила бы решать задачи как по обучению курсантов, так и задачи по воспитанию и развитию их личности.

По нашему мнению, такой технологией может стать профильный подход, заключающийся в использовании материала профилирующих дисциплин при обучении общенаучным предметам. Профилирующими дисциплинами при этом выступают ведущие учебные предметы вуза или факультета, на основе которых осуществляется подготовка будущих специалистов для деятельности в профессиональной области.

Профильный подход не является особенно популярным, поскольку его реализация требует от преподавателей дополнительных усилий, однако многие энтузиасты успешно применяют его в обучении [1]. Профилирование может стоять в одном ряду с такими известными технологиями, как, например, технология проблемного обучения или технология программированного обучения. В более широком смысле профилирование – это определенная стратегия образования, определенное видение как самого процесса обучения, так и его результата [2].

Математика является важнейшей дисциплиной общенаучного цикла. В военно-инженерном вузе математическая подготовка должна, с одной стороны, обеспечить соответствующим, вполне ограниченным математическим аппаратом изучение специальных дисциплин, дать курсантам универсальный инструмент их профессиональной деятельности, универсальный инструмент для познания мира. С другой стороны, обучение математике должно способствовать развитию профессионального мышления, формированию научного мировоззрения, формированию профессиональной направленности личности курсантов. По нашему мнению, решению этих задач и должен помочь профильный подход.

Под профильным подходом к обучению математике мы понимаем профессионально-прикладную направленность, проявляющуюся не только в решении в ходе обучения задач с прикладным, профессионально ориентированным содержанием, то есть не только в содержательной связи математики с общенаучными, общепрофессиональными дисциплинами и дисциплинами специализации военно-инженерного вуза, но и в методологической связи, позволяющей продемонстрировать курсантам роль

математики в современном мире, необходимость овладения математическими методами как инструментом для изучения различных, и прежде всего профессиональных, областей человеческой деятельности.

Технология профильного подхода к обучению математике основана на использовании межпредметных связей (МПС) математики с другими дисциплинами военно-инженерного вуза. Все дисциплины, изучаемые курсантами, можно разделить на четыре группы: общенаучные (математика, физика, теоретическая механика и др.), общепрофессиональные или общепрофессиональные (сопротивление материалов, теоретические основы электротехники, теория автоматического регулирования и управления и др.), специальные (механика полета, системы управления летательными аппаратами и др.) и дисциплины специализации. Установление МПС с дисциплинами всех четырех групп, в том числе и с профилирующими учебными дисциплинами, и является средством профильного подхода к обучению математике.

МПС в обучении математике в военно-инженерном вузе реализуются с целью решения задач математической подготовки по обучению, воспитанию и развитию курсантов. Использование МПС в обучении математике можно рассматривать с двух сторон. С одной стороны, дисциплины общенаучного, общепрофессионального и специального циклов используют аппарат математики для построения теории и решения задач. Например: для физики большое значение имеют такие разделы математики, как векторная алгебра, линейная алгебра, математический анализ; для теоретических основ электротехники – теория комплексных чисел, операционное исчисление, ряды Фурье; для механики полета – математический анализ, операционное исчисление и т.д. С другой стороны, использование материала этих дисциплин на занятиях по математике наполняет абстрактную математическую теорию содержанием, связанным со всеми сферами человеческой деятельности, показывает универсальность математических методов. Так, при изучении дифференциальных уравнений второго порядка можно продемонстрировать курсантам, что с их помощью исследуются явления разной природы: и движение материальных объектов, которое подчиняется второму закону Ньютона, и протекание тока в электрической цепи, описываемое законами Кирхгофа.

МПС математики с другими дисциплинами в военно-инженерном вузе реализуются в двух взаимосвязанных направлениях: теоретическом и прикладном. Теоретическое направление можно разделить на три уровня по глубине и объему использования на занятиях по математике учебного материала других дисциплин. Первый уровень – иллюстративный – является самым низким и заключается в обращении к изученному курсантами материалу частных наук для иллюстрации и разъяснения математических понятий, принципов, законов. Такой подход используется с целью повышения мотивации изучения определенных тем и разделов. Так, например, понятие «вектор» переходит из физики в математику. Рассматривая на занятиях по математике поня-

тие «вектор», виды векторов, действия над ними, основные законы векторной алгебры, для иллюстрации используют физические задачи на сложение сил, перемещений, скоростей. Для разъяснения понятия «производная» также используются физические понятия (скорость, ускорение).

Второй – предметно-теоретический – более высокий уровень использования межпредметных связей заключается в рассмотрении математических проблем на материале частных наук, что позволяет продемонстрировать курсантам значение математики для других наук. При этом обучаемые одновременно с усвоением основного материала получают профессионально ориентированные знания. Например, тема «Комплексные числа и действия над ними» может рассматриваться на материале «Теоретических основ электротехники» (для курсантов электротехнических специальностей). При этом математические умения и навыки, являющиеся профессионально значимыми, отрабатываются при исследовании и расчетах линейных однородных электрических цепей синусоидального тока.

Самым высоким является методологический уровень МПС. На этом уровне в процессе преподавания математики в военно-инженерном вузе рассматриваются методологические проблемы частных наук, профильных для курсантов соответствующей специальности, с целью формирования у них понимания того факта, что математика является универсальным интеллектуальным инструментом, предназначенным для познания мира, что специальные теории строятся с использованием математических методов.

Прикладное направление реализации МПС заключается в использовании при обучении математике прикладных, профессионально ориентированных задач, фабула которых раскрывает приложение математики в других учебных дисциплинах, то есть задач, взятых из разных областей науки и техники, но решаемых математическими методами. Это в основном задачи физики, механики, а также адаптированные задачи дисциплин общепрофессионального цикла и дисциплин специализации, в которых рассматриваются проблемы, возникающие при конструировании, эксплуатации, техническом обслуживании военной техники.

Прикладные, профессионально ориентированные задачи, привлекаемые в практику преподавания математики в военно-инженерном вузе, демонстрируют приложение математического аппарата к решениям практических проблем реальной жизни, способствуют отработке базовых математических знаний, умений и навыков, исходя из требований общенаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, несут смысловую нагрузку, обладают познавательной ценностью, выполняют функции воспитания и развития. Прикладные, профессионально ориентированные задачи при этом должны быть доступными курсантам по используемому в задаче нематематическому материалу, должны описывать реальную ситуацию, содержать не отвлекающие, а соответствующие действительности числовые

значения величин, они должны иметь практически приемлемое решение, отражать наиболее существенные законы, факты из других предметных областей и не должны иметь громоздкого решения.

В практике преподавания математики в Пермском военном институте ракетных войск мы реализуем технологию профильного подхода к обучению через систему мероприятий: разработку учебной программы и тематического плана профессионально-прикладного обучения, специальную организацию форм обучения математике, создание системы прикладных, профессионально ориентированных задач, особую организацию контроля знаний, умений и навыков курсантов, которые подробно представлены в монографии [3]. Кратко охарактеризуем эти мероприятия.

Реализации профильного подхода в учебном процессе военно-инженерного вуза предшествует большая подготовительная работа по переработке учебных программ и тематических планов. В учебной программе, составленной в соответствии с образовательными стандартами, выделяются профессионально значимые разделы и темы, отмечается, с какими дисциплинами и в какой форме должны быть установлены МПС, определяется последовательность изучения разделов и тем. Отводимое учебной программой количество часов на изучение дисциплины в семестре остается неизменным, но количество часов на лекционные и практические занятия определяется преподавателем, он же уточняет часы, отведенные на изучение того или иного раздела или темы курса.

Изменения, вносимые в учебную программу, находят свое отражение в тематическом плане. Кроме того, в тематическом плане во всех темах выделяются мировоззренческие идеи математики, уточняется материал, который будет использоваться на каждой лекции, на каждом практическом занятии, определяются виды практических занятий, определяются средства и методы достижения целей обучения, в том числе намечается круг прикладных, профессионально ориентированных задач, используемых в обучении.

Профильное обучение математике заключается в особой организации всех форм обучения. На лекционных занятиях упор на содержательную профессионально-прикладную направленность излагаемого материала лежит в основе преподавания математики. Лекции объединены общими целями: способствовать воспитанию профессиональной направленности будущих военных специалистов, развитию их мышления, формированию научного мировоззрения и повышению качества профессиональной подготовки. Они составляют единый учебный курс, отличаются единым подходом, стилем изложения. При их чтении обязательно учитывается взаимосвязь с изученным материалом, аналогии, обобщения.

При разработке конкретной методики и технологии проведения практических занятий по изучению отдельной темы по математике учитывается количество отведенных на нее часов. При этом первые несколько практических занятий посвящаются введению основных ма-

тематических понятий данной темы, отработке математических действий и способов решения. Как и на лекциях, на практических занятиях преподаватель постепенно знакомит курсантов с основными теоретическими понятиями из специальных дисциплин. В том случае, когда теоретические положения прикладной дисциплины сложны для восприятия, курсантам выдается задание – ознакомиться с материалом на самоподготовке. Основная часть времени на первых занятиях по теме все же уделяется «чистой» математике.

Если позволяет время, отведенное на изучение темы, то либо в начале ее изучения, либо после нескольких первых занятий, когда основная часть курсантов уже ориентируется в изучаемом материале, проводится семинарское занятие, на котором рассматриваются вопросы истории возникновения и развития математического аппарата и его приложения как к профильным дисциплинам данного факультета, так и к другим областям знания. Семинарское занятие, как правило, проходит в виде докладов и сообщений по указанной тематике с последующим обсуждением возникающих вопросов и тех моментов, на которых, по мнению преподавателя или курсантов, необходимо акцентировать внимание. При этом курсантам предоставляется свободный выбор тем и содержания докладов и сообщений, у них существует возможность проконсультироваться с преподавателем.

В случаях, когда это предусмотрено тематическими планами, отдельное занятие посвящается приложениям математического аппарата к решению задач специальных предметов. При этом разработанная система задач и индивидуальных заданий направлена на повышение мотивации курсантов и ориентацию на избранную специальность. Занятие проходит в виде самостоятельной работы под руководством преподавателя, во время которой курсанты могут консультироваться по поводу решения своих вариантов заданий. Если такое занятие не предусмотрено учебным планом, то в начале изучения темы курсантам выдаются индивидуальные задания профессионально-прикладного содержания. При этом сдавать решенное индивидуальное задание курсанты могут как по частям – по мере прохождения отдельных частей темы, так и целиком – на первом занятии новой темы. О сроках и формах сдачи курсанты предупреждаются заранее. В этом проявляется свобода выбора как форм контроля, так и организации деятельности курсантов.

В рамках профессионально-прикладного преподавания математики большое внимание уделяется организации самостоятельной работы курсантов во время самоподготовки. Средством организации работы выступают индивидуальные задания с профессионально-прикладной направленностью, которые, с одной стороны, повышают заинтересованность курсантов в изучении математического учебного материала, а с другой стороны, актуализируют знания специальных дисциплин.

При использовании в процессе обучения математике курсантов военно-инженерного вуза системы при-

кладных, профессионально ориентированных задач мы придерживаемся ряда правил. На лекционных занятиях прикладные, профессионально ориентированные задачи привлекаются для иллюстрации приложения рассматриваемого математического материала, а максимальная отработка базовых математических и профессиональных навыков и умений осуществляется во время аудиторных занятий с использованием как чисто математических, так и прикладных, профессионально ориентированных задач. На самоподготовку курсантам выдаются индивидуальные задания, содержащие как тренировочные чисто математические задания, так и прикладные, профессионально ориентированные задачи.

Профессионально-прикладные задачи разбиты по разделам и темам курса, по предметным группам (задачи физики, механики, электротехники и т. д.), что позволяет преподавателю готовить необходимый справочный материал и методические указания. При этом внутри каждой темы представлены задачи разных дисциплин. Кроме того, в отдельные подгруппы выделены задачи на приложение изучаемого понятия, на приложение метода или теоремы, на приложение темы или раздела. Задачи подразделяются также на три уровня сложности по степени участия курсанта в построении математической модели [4].

Система профильного, профессионально-прикладного обучения математике не была бы полной без соответствующего контроля полученных курсантами знаний, умений и навыков. Как на промежуточном, так и на итоговом контроле наряду с чисто математическими заданиями используются задачи прикладного, профессионально ориентированного содержания, при оп-

росе теоретического материала большое внимание уделяется вопросам приложений математических понятий и методов. При подготовке к семестровому экзамену курсантам вместе с вопросами выдаются прикладные задачи, которые включаются в экзаменационные билеты. Таким образом экзаменационный билет содержит четыре задания: два теоретических вопроса, прикладную задачу и чисто математическое задание. Следует отметить, что для экзамена подбираются простые прикладные задачи, не требующие громоздкого решения или сложного построения математической модели, часто из числа задач, рассмотренных на практических и лекционных занятиях.

В заключение еще раз подчеркнем, что профильный подход к обучению позволяет показать практический, прагматический смысл математических абстракций и тем самым повысить заинтересованность курсантов в изучении как математики, так и профессиональных дисциплин. Профилирование, привлечение при обучении математике материала других дисциплин, позволяет интегрировать разрозненные знания курсанта по разным предметам в единую систему, все это в конечном итоге сказывается на качестве профессиональной подготовки, способствует развитию мышления курсантов. Кроме того, профессионально-прикладная направленность обучения математике позволяет продемонстрировать курсантам значение науки для познания мира, место математики в системе наук, через универсальность математических методов продемонстрировать единство материального мира, взаимосвязь происходящих в нем явлений, тем самым профилирование вносит вклад в формирование научного мировоззрения будущих военных.

Список использованной литературы:

1. Плотникова Е.Г., Фоминых Ю.Ф. К истории становления профильного обучения // Новаторство как традиция отечественной педагогики. – М: Государственный научно-исследовательский институт семьи и воспитания, 1998. – С. 79–80.
2. Касьян А.А. Контекст образования: наука и мировоззрение. – Н. Новгород: Изд-во НГПУ, 1996. – 184 с.
3. Плотникова Е.Г. Математическое образование в военно-инженерном вузе. – Пермь: Изд-во ПГУ, 2002. – 231 с
4. Карпова В.И., Плотникова Е.Г., Фоминых Ю.Ф. Использование задач различных уровней прикладной направленности в преподавании курса высшей математики // Военно-инженерное образование: новые педагогические и информационные технологии. – Пермь: ПВИ РВ, 1999. – С. 156-160.