

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ (НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ)

© 2009 И.В.Овчинникова

Самарский государственный аэрокосмический университет

В статье рассматриваются понятия: компетентность, компетенция, профессиональная компетентность специалиста аэрокосмического профиля. Раскрыт состав профессиональной компетентности специалиста аэрокосмической отрасли и технология ее формирования на практическом занятии по физике.

Ключевые слова: компетентность, профессиональная компетентность, технология формирования.

В аэрокосмической отрасли создаются уникальные технические системы, используются передовые достижения науки, реализуются прорывные технологии. Перед техническими университетами поставлена цель перехода к подготовке специалистов нового поколения, способных создавать конкурентоспособную продукцию на основе моделирования, оптимизации и сокращения сроков создания изделий аэрокосмической техники, инженеров XXI века с высоким уровнем естественнонаучной, общинженерной и социально-гуманитарной подготовки, обладающих высокой профессиональной компетентностью, навыками организационной, управленческой и воспитательной работы в коллективе, осознанием ответственности за результаты своей деятельности, имеющих устойчивую гражданскую позицию, сформированное научное мировоззрение, высокий уровень профессиональной и общей культуры. Для этого необходимо преобразовать систему подготовки дипломированных специалистов аэрокосмического профиля.

На данный момент в системе высшего инженерного образования существует ряд основных противоречий, сложившихся между: 1) требованиями работодателей к профессиональным характеристикам выпускников и уровнем профессиональной подготовки специалистов аэрокосмического профиля в системе высшего образования; 2) сложившейся классической системой обучения, которая ограничивается чаще всего освоением традиционных знаний и методов обучения, и потребностью в новых технологиях, позволяющих формировать компетенции специалиста.

Решение этих противоречий возможно с использованием технологии, формирующих разносторонние компетенции специалиста, обеспечивающие им конкурентоспособность на рынке труда и возможность ее повышения за счет само-

развития. Различные аспекты компетентностно-ориентированного подхода к обучению рассмотрены в работах Э.Ф.Зеер, А.В.Хуторского, Г.К.Селевко, М.А.Холодной, Дж.Равена, В.И.Безрукова, Б.Д.Эльконина, В.С.Шишов.

В глоссарии стандарта приведены следующие определения компетентности и компетенции. «Компетентность – это умение активно использовать полученные личные и профессиональные знания и навыки в практической или научной деятельности. Компетенция – 1) круг полномочий и прав, предоставляемых законом, уставом или договором конкретному лицу или организации в решении соответствующих вопросов; 2) совокупность определенных знаний, умений и навыков, в которых человек должен быть осведомлен и иметь практический опыт работы»¹.

Основным объектом профессионального развития и формой реализации творческого потенциала человека в профессиональном труде профессиональная компетентность. Профессиональная компетентность означает теоретическую и практическую готовность человека к профессиональной деятельности. В работах многих ученых изучается понятие «профессиональная компетентность»: Е.В.Лисичко и Н.Г.Созорова, П.Г.Щедровицкого, И.И.Ревакиной, В.Н.Белкиной, Н.В.Зеленко и др.

Компетентность авиационного инженера в своей профессиональной деятельности подразумевает обладание способностями к критическому, абстрактному и концептуальному мышлению, творческому подходу, умением перестраиваться с одного объекта или вида инженерной деятельности на другие, т.е. обладать качествами профессиональной мобильности².

¹ Прием-прием! Как поняли? Ключевые термины образовательных стандартов второго поколения // Учительская газета. – 2009. – 4. – С.4.

² Прохоров И.А. Проблемы аэрокосмического образования // XXIX Академические чтения по космонавтике: Сб. тез. докл. РАН. – М.: – 2005. – С.78.

^o Овчинникова Ирина Владимировна, ассистент кафедры физики. E-mail: irinaov06@mail.ru

Мы понимаем, что в каждой профессии есть свои особенности, а значит и свой состав профессиональной компетентности. Профессиональную компетентность специалиста аэрокосмического профиля мы предлагаем разбить на две состав-

ляющие: ключевые компетенции (коммуникативная, нравственно-социальная, организаторская и креативная) и специальные компетенции (гностическая, проективно-конструкторская, исследовательская, рефлексивная).

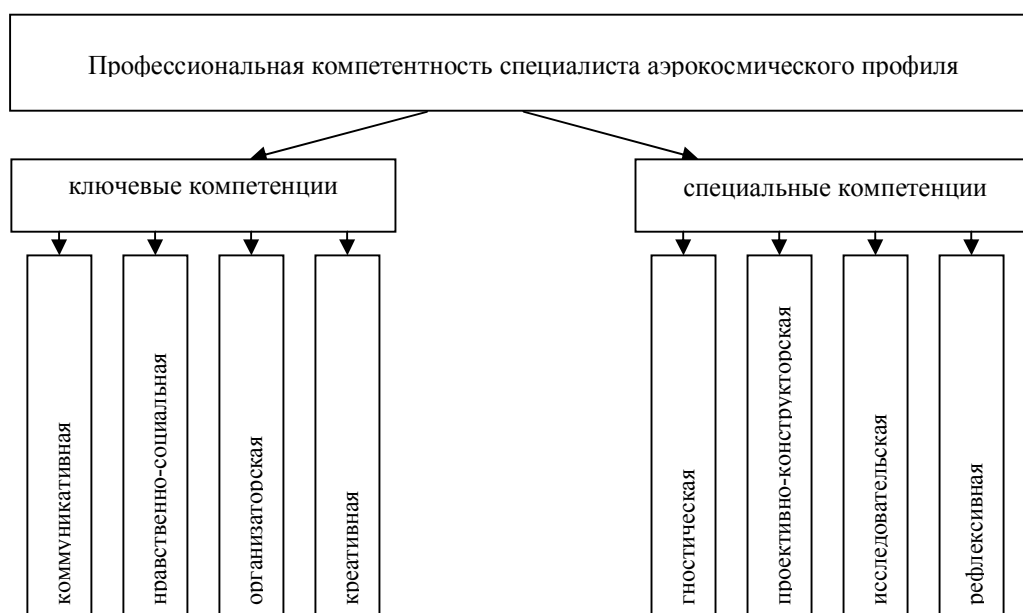


Рис.1. Профессиональная компетентность специалиста аэрокосмического профиля

Такой состав определяется видами профессиональной деятельности для специальности «Ракетостроение и космонавтика» (проектно-конструкторская; организационно-управленческая; научно-исследовательская и экспериментальная) и для специальности «Авиастроение» (проектно-конструкторская; организационно-управленческая; научно-исследовательская; производственно-технологическая).

С 2006 года Самарский государственный аэрокосмический университет принимает участие в инновационной образовательной программе «Развитие центра компетенции и подготовка специалистов мирового уровня в области аэрокосмических и геоинформационных технологий». Наибольшее внимание уделено специальным дисциплинам. Однако понятно, что успешное развитие аэрокосмической отрасли связано с наличием специалистов, имеющих наряду со специальными знаниями фундаментальную подготовку по математике, естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам.

В государственном образовательном стандарте предусмотрен большой объем естественнонаучных дисциплин. Так, анализируя образовательный стандарт специальности «Ракетостроение и космонавтика», мы видим, что 85,7% общепрофессиональных (ОПД) и 100% специальных (СД) дисциплин используют знания из различных разделов общей физики. Аналогично выглядит ситуация для специальности «Авиастроение». Мы

полагаем, что формирование профессиональной компетентности специалиста аэрокосмической отрасли будет наиболее эффективным, если 1) будет разработана и внедрена технология формирования специальной компетенции специалиста аэрокосмического профиля на практических занятиях по физике на основании моделирования состава этой компетенции; 2) будет разработан и уточнен состав профессиональной компетентности специалиста аэрокосмического профиля; 3) будут выявлены уровни и критерии сформированности профессиональной компетентности такого специалиста, которые позволят корректировать процесс формирования компетенций в ходе обучения; 4) будут установлены и использованы междисциплинарные связи между специальными дисциплинами и общими естественнонаучными (в частности с физикой); 5) будет разработана методика проведения практических занятий по физике, способствующая формированию профессиональной компетентности студента аэрокосмического университета с использованием задач профессионально направленного содержания, алгоритмического способа их решения, аналогий.

На занятиях физики можно формировать такие умения, как 1) анализировать любую субъективно новую и непонятную ситуацию реального мира; 2) формализовать и осмыслить фундаментальные количественные характеристики и качественные аспекты физической и реальной проблемных ситуаций; 3) прогнозировать характер

протекания различных процессов во времени и пространстве; 4) оценивать решение с точки зрения его рациональности, адекватности заданной

ситуации; 5) контролировать и корректировать решение на всех его этапах.

Таб.1. Состав профессиональной компетентности специалиста аэрокосмического профиля

Название компетенции	Определение	Состав
Коммуникативная	Способность специалиста к деловому конструктивному общению	<ul style="list-style-type: none"> ○ способность грамотно устно и письменно изложить свою точку зрения; ○ умение участвовать в дискуссии, отстаивать свою точку зрения; ○ владение иностранными языками; ○ умение представлять научные и исследовательские материалы; ○ знание основ делового общения; ○ готовность работать с программными средствами общего и специального назначения.
Нравственно-социальная	Определяет ответственность специалиста перед обществом за свои разработки, проекты, конструкции	<ul style="list-style-type: none"> ○ знания о правах и обязанностях специалиста в области профессионального самоопределения; ○ умение анализировать ситуацию в обществе; ○ действовать в соответствии с личной и общественной выгодой; ○ уважение любой индивидуальности; ○ учитывать требования безопасности и охраны труда.
Организаторская	Умение проявлять свои организаторские способности	<ul style="list-style-type: none"> ○ работать в команде; ○ проявлять себя в качестве руководителя и исполнителя проектов; ○ демонстрировать навыки самостоятельной работы; ○ иметь практические навыки в области организации научно-исследовательских и производственных работ (в соответствии с профилизацией); ○ способность планировать и организовывать соответствующие мероприятия.
Креативная	Способность к творчеству	<ul style="list-style-type: none"> ○ готовность к творческому осмыслению и применению знаний, навыков в профессиональной деятельности; ○ умение создать и поддержать творческую атмосферу в коллективе; ○ проявление интуиции, гибкости и оригинальности мышления.
Гностическая	Способность находить, использовать, транслировать, применять на практике и в различных практических областях теоретические и практические знания	<ul style="list-style-type: none"> ○ иметь базовые представления о разнообразии объектов профессиональной деятельности; ○ использовать знания в конкретной области; ○ способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии; ○ способность решать производственные и научно-исследовательские задачи; ○ знать разнообразные методы и формы познания и деятельности; ○ способность научно анализировать проблемы и процессы профессиональной области.
Проектно-конструкторская	Совокупность знаний в определенной области, знаний и структуре проектной и конструкторской деятельности, наличие способности применять эти знания и умения в конкретной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> ○ разрабатывать эскизы деталей, технические и рабочие проекты конструкций, изделий различной сложности; ○ составлять инструкции по эксплуатации конструкций и другую техническую литературу; ○ согласовывать проекты с другими подразделениями; ○ участвовать во внедрении разработанных проектов, испытаниях, технической поддержке.
Исследовательская	Предполагает участие в работах, связанных с поиском новых решений проблем	<ul style="list-style-type: none"> ○ осуществление сбора, обработки, анализа, систематизации научно-технической информации по теме; ○ изучение специальной литературы; ○ участие в проведении научных исследований, испытаний опытных образцов изделий; ○ анализ, обработка результатов исследований; ○ создание средств испытаний и контроля.
Рефлексивная	Неотъемлемой способностью специалиста оценивать свой труд, найти себя в выбранной профессии	<ul style="list-style-type: none"> ○ готовность к осознанию своей деятельности; ○ умение увидеть причинно-следственные связи между задачами, целями, способами реализации и результатами деятельности; ○ контролировать и корректировать работу на всех этапах.

Мы предлагаем в качестве составляющих нашей технологии следующие методы, применяемые на практических занятиях по физике: алгоритмы решения задач, использование аналогий, физических диктантов, коллоквиум и профессионально ориентированных задач. В изучении курса физики решение задач имеет исключительно большое значение, и этому отводится значительная часть курса. Решение и анализ задач позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представления об их характерных особенностях и границах применения. Умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины изучения программного материала и его усвоения.

Так как обучение физике должно быть взаимосвязано со специальными дисциплинами и базироваться на рассмотрении конкретных процессов и явлений, относящихся к профессиональной деятельности будущего специалиста, необходимо включать конкретные специальные вопросы и задачи в программу обучения физике, реализовывать профессиональную направленность через учебные прикладные физические задачи.

Задачи по физике с межпредметным содержанием являются источником, средством и условием развития познавательного интереса. Если студент имеет прочные знания и умения в области физики, то умение решать прикладные задачи с использованием межпредметного взаимодействия существенно активизирует его познавательную деятельность. Одним из методов решения задач является алгоритмический способ. *Алгоритм* – это способ решения вычислительных и других задач, точно предписывающий, как и в какой последовательности получить результат, однозначно определяемый исходными данными алгоритма³. Алгоритмы в обучении выражают логику организованного процесса решения учебных задач. Они организуют познавательный процесс и являются средством достижения результата.

Актуально ли сейчас применять алгоритмы и алгоритмические предписания в процессе обучения? Можно ответить на этот вопрос утвердительно. Поток информации, с которым приходится работать на занятиях и в жизни, постоянно растет. При этом наблюдается нехватка времени, отводимого на изучении того или иного материала. Наличие алгоритмических предписаний по различным учебным дисциплинам, отдельных разделам, темам ускорит процесс усвоения. Используя алгоритмы на занятиях, мы не только научим студентов решать задачи. Студенты привыкнут задавать себе вопросы, планировать свою

деятельность, анализировать ее. Это важно не только при обучении, но и самообучении.

Естественно, далеко не все задачи требуют применения алгоритма. С.И.Архангельский пишет: «алгоритмический метод представляет собой последовательность «разумного выбора»⁴.

Одним из рациональных методов, которые позволяют лучше и проще понять, запомнить и применять знания в различных ситуациях, сделать знание «гибким», является аналогия. *Аналогия* (от греч. *analogia*) – соответствие, сходство предметов (явлений, процессов) в каких-либо свойствах. Умозаключение по аналогии – знание, полученное из рассмотрения какого-либо объекта, переносится на менее изученный, сходный по существенным свойствам, качествам объект; такие умозаключения – один из источников научных гипотез⁵. В основе аналогии лежит сравнение. Если обнаруживается, что два или более объектов имеют сходные признаки, то делается вывод и о сходстве некоторых других признаков. Можно выделить следующие различные виды аналогий в физике: 1) между физическими явлениями разной физической природы. Например, аналогия между электрическим током и текущей жидкостью (схожесть понятий ток и поток, сила тока и напор, источник с ЭДС и водяной насос, сжатая пружина и газ под поршнем и т.п.); 2) между математическими методами, позволяющих получать аналогичные по математическому виду и физическому смыслу формулы для разных физических величин; 3) между величинами, описывающими различные явления. Например, кинематику и динамику поступательного движения материальной точки и ее движения по окружности. В данном случае необходимо представить учащимся, студентам сводную таблицу этих величин. Причем, часть этой таблицы они смогут дописать самостоятельно; 4) между способами решения задач по темам из разных разделов физики, поэтому можно говорить об общих подходах решения (алгоритмах); 5) между методами проведения лабораторных работ по разным разделам физики и других учебных дисциплин, научных исследований в разных областях науки; 6) между схемами изучения физических величин, законов, гипотез и т.п. из разных разделов физики.

Одним из эффективных, быстрых способов проверки текущих знаний студента является физический диктант. Это один из видов программированных заданий с конструированием ответов на поставленные вопросы или дополнений к повествовательным предложениям с пропусками. Его

³ Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М.Прохоров. – М.: Науч. изд-во «Большая российская энциклопедия»; – СПб: «Норинг», 2002. – С.31.

⁴ Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. – Учеб.-метод. пособие. – М.: Выс.шк., 1980. – С.146.

⁵ Большой энциклопедический словарь... – С.48.

можно проводить на каждом занятии или по мере необходимости (накоплении знаний, нуждающихся в своевременной проверке и коррекции) по вариантам.

Наша технология предполагает две формы итоговых проверочных работ: контрольная работа и коллоквиум. В контрольной работе содержатся задачи различной степени сложности, решаемые с применением одного или нескольких алгоритмов. Коллоквиум состоит из вопросов, встречающихся в физических диктантах, а также вопросов на проверку более глубокого понимания изученного материала (доказательства, примеры и т.п.). Из-за

отсутствия времени на устные ответы студентов, коллоквиум проводится письменно (студентам раздаются индивидуальные билеты с заданиями). Работа рассчитана на всю пару. Для формирования компетентности специалиста необходимо постоянно систематизировать и обобщать умения, знания, что и позволяют делать перечисленные выше методы технологии. Предложенная технология может быть использована для формирования специальной компетенции студентов других специальностей с учетом особенностей их деятельности.

THE TECHNOLOGY OF PROFESSIONAL COMPETENCE FORMING OF SPECIALISTS SPECIALIZING IN AEROSPACE SECTOR IN THE PROCESS OF PHYSICS TUTORING (DURING PRACTICAL ACTIVITIES)

© 2009 I.V.Ovchinnikova^o

Samara State Aerospace University

The article reveals such notions as competence, professional competence of aerospace profile specialists. Alongside that it reveals the structure of professional competence of the above mentioned specialists and the technology of its forming during practical activities.

Key words: the competence, professional competence, technology of forming.

^o *Ovchinnikova Irina Vladimirovna, The assistant to faculty of physics. E-mail: irinaov06@mail.ru*