

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ НЕФТЕТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

© 2009 Е.В.Дубас

Самарский государственный технический университет

Статья поступила в редакцию 31.08.2009

В статье рассматривается модульный подход формирования предметных профессионально-значимых компетенций у студентов нефтетехнологических специальностей в процессе обучения физике в техническом университете.

Ключевые слова: компетенция, технология, физика, профессионально-ориентированный модуль.

Динамичное развитие технической, научно-информационной базы нефтегазовой отрасли нуждается в постоянном притоке свежих кадров. Работодатели заинтересованы в том, чтобы молодые специалисты были профессионально компетентны уже в первые трудовые дни. Вместе с тем, постоянно меняющиеся условия труда, требуют от выпускника вуза мобильности, способности повышать свою квалификацию и умения нестандартно мыслить при самостоятельном решении принципиально новых проблем, возникающих на производстве. Всё это объективно повлияло на изменение целей и методов подготовки специалистов¹. Современная концепция высшего профессионального образования направлена на формирование специалиста, обладающего высоким уровнем универсальных и профессиональных компетенций². Компетентностный подход определяет переход от традиционной предметно-содержательной модели обучения к знаниево-деятельностной модели, которая формирует способность и готовность обучающегося к профессиональным действиям и ориентирована на самостоятельное участие личности в учебно-познавательном процессе³.

Наблюдение и практика обучения показывают, что студенты часто не в состоянии применить по-

лученные знания физической теории на практике. Это вызвано тем, что программа по курсу общей физики недостаточно учитывает особенности технологических процессов, с которыми приходится сталкиваться выпускникам технических университетов в ходе профессиональной деятельности. Указанное социально-дидактическое противоречие может быть устранено за счёт использования разработанной автором системы формирования предметных профессионально-значимых компетенций у студентов нефтетехнологического профиля. Данные компетенции состоят из двух компонент: предметно-теоретической и профессионально-технологической. Предметно-теоретическая компонента включает в себя: 1) фундаментальные явления и законы физики, в том числе лежащие в основе многих общепрофессиональных и специальных дисциплин; представление о природных процессах и их моделировании; 2) понимание сущности законов и границ их применения; знание уравнений и формул.

Профессионально-технологическая компонента состоит из: 1) умения проведения расчётов, построения графиков, схем, диаграмм на примере физических процессов, лежащих в основе разработки нефтяных и газовых месторождений, транспортировки и переработки нефти; 2) понимание физических основ методов исследования скважин (акустических, термических, электрических, радиометрических и др.); 3) обладания навыками использования физических измерительных приборов; 4) применения необходимых физических законов при решении профессионально-ориентированных задач; 5) умения технически грамотно формулировать выводы, осознанные в процессе выполнения лабораторных и практических заданий; 6) владения компьютерными методами вычислений и моделирования.

¹ Дубас Елена Владимировна, старший преподаватель кафедры общей физики и физики нефтегазового производства, аспирант заочной формы обучения кафедры психологии и педагогики. E-mail: dev575@mail.ru

² Концепция модернизации российского образования на период до 2010г.: Распоряжение Правительства РФ №1756-р от 29 декабря 2001 г. // Официальные документы в образовании. – 2002. – №4.

³ Байдено В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОСВПО нового поколения: Метод. пособ. – М.: 2006.

⁴ Матушкин Н.Н., Столбова И.Д. Структурная модель образовательной программы при модульно-компетентностном подходе // Управление качеством инженерного образования и инновационные образовательные технологии / Сб. докл. – М.: 2008. – Ч.1. – С.30 – 36.



Рис 1. Структура процесса проектирования и реализации учебного модуля курса физики

Для реализации компетентностной модели образовательная программа должна иметь модульную структуру. Учебный модуль эффективно объединяет учебное содержание и технологию овладения им⁴. На кафедре общей физики и физики нефтегазового производства Самарского государственного технического университета автором разработана и реализована модульно-компетентностная технология обучения физике студентов нефтетехнологических специальностей. В ней учебный модуль выступает как средство и программа обучения. Модуль разбивается на учебные элементы, составляется технологическая карта модуля и график отчётности по нему. Каждый элемент модуля имеет собственную учебную цель: познавательную и профессиональную. При модульном подходе важно использовать правила: текстовая часть должна содержать алгоритм действий, быть краткой, доступной, учебный материал должен быть хорошо иллюстрирован. Обязателен входной, промежуточный контроль во время изучения каждого учебного элемента. После завершения работы с модулем на коллоквиуме осуществляется выходной контроль, он должен показать уровень усвоения модуля. Обобщенная структура процесса проектирования и реализации учебного модуля курса физики представлена на рис. 1.

При работе с модулем на занятиях студент включается в процесс четких действий, подкреплённых самоконтролем. Он самостоятельно или с помощью преподавателя достигает конкретных целей учебно-познавательной деятельности. Студент может работать в своём темпе усвоения материала. Он точно знает, что ожидается по завершении каждого этапа обучения, каким проверкам и экзаменам он будет подвергнут. Высокая мотивация к процессу обучения физике обеспечивается за счёт того, что модуль гаранти-

рует формирование именно той профессиональной подготовленности, которая потребуется в последствии. Весь учебный материал курса общей физики разбит на 7 модулей: механика, в том числе движение жидкостей и газов, основы молекулярно-кинетической теории, электромагнетизм, колебания и волны, оптика, ядерная и атомная физика, элементы квантовой механики. Все модули являются междисциплинарными дидактическими комплексами, поскольку в их структуре кроме общезначимых законов и закономерностей содержатся сведения о технологических процессах нефтегазового производства. Кроме того, модуль снабжён комплектом профессионально-ориентированных задач.

В качестве примера рассмотрим содержание модуля: «Основы молекулярно-кинетической теории». Предметно-теоретический уровень: Системы взаимодействующих микроскопических частиц. Молекулы. Тепловое движение молекул. Диффузия и броуновское движение. Их опытное обоснование. Силы взаимодействия молекул, опытное подтверждение их существования. Применение молекулярно-кинетической теории к объяснению строения и свойств жидкостей и твердых тел. Идеальный газ. Моделирование, как метод познания реальных объектов, процессов, явлений. Основное уравнение состояния идеального газа. Температура – мера средней кинетической энергии молекул газа. Зависимость давления газа от температуры и его концентрации. Понятие изопроцесса: газовые законы. Графики процессов в различных координатах.

Влажность. Агрегатные состояния и превращения. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Смачивание и не смачивание. Кристаллические и аморфные тела. Монокристаллы и поликристаллы. Анизотропия кристаллов. Механические свойства твердых тел. Виды деформации твердых тел. Диаграмма растяжений. Закон Гука. Модуль Юнга. Пластичность или хрупкость. Плавление и кристаллизация. Тепловое расширение.

⁴Герши Т.В., Самойленко П.И. Компетентностный подход как основа модернизации профессионального образования // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2006. – №2. – С.11 – 15.

Профессионально-технологический уровень: Характеристики бурового раствора: 1) скорость седиментации (оседания частиц) из водного раствора; 2) динамическое напряжение сдвига – энергия взаимодействия между частицами; 3) пластическая вязкость. Буровые растворы, как ньютоновские жидкости. Адсорбция. Аппараты для гидрохимических процессов очистки нефти от твердых частиц примесей. Давление в насосе при перекачке нефти. Газовый метод измерения пористости. Понятия об уравнениях состояния реальных углеводородных смесей.

Основы разделения нефти на фракции. Измерение влагосодержания в нефти и в газе. Методы очистки воды и подготовки нефти к транспортировке. Причины неполного извлечения нефти из недр. Процесс вытеснения нефти (смачивание). Применение смачивания и капиллярности в строительстве. Коррозия стали. Предотвращение коррозии нефтепровода с помощью не смачивающих ингибиторов. Определение температуры кристаллизации парафина. Выпадение парафинов на стенках нефтеносной трубы. Усталость материалов. Образование микротрещин и их перемещение. Виды деформации в строительных конструкциях. Армирование, как мера увеличения прочности материалов. Использование теплового расширения тел в датчиках температуры. Применимость датчиков температуры для определения температуры в скважине и нефтяном пласте.

Таким образом, при модульно-компетентностном обучении общей физике у студентов происходит формирование когнитивных (умение осваивать новые профессиональные знания), информационных (владение информационными технологиями), коммуникативных (способность применять понятийный аппарат и лексику базовых и смежных дисциплин), креативных (способность к поиску новых подходов к решению проблем), профессионально-значимых личностных качеств (ответственность, целеустремленность, самостоятельность). Непременным для инженерной деятельности является умение анализировать и решать возникающие задачи совершенствования оборудования и технологий добычи, транспортировки и переработки нефти, опираясь на фундаментальные знания, полученные при изучении курса общей физики. В связи с этим необходим достаточно высокий уровень теоретической и практической подготовки студентов по физике. Модель формирования предметных профессионально-значимых компетенций у студентов нефтетехнологического профиля в процессе модульно-компетентностного обучения физики представлена на рис. 2.

Первый этап процесса формирования предметных компетенций: обучение студентов про-

фильно обогащённому курсу физики на лекциях. На лекционных занятиях практикуется выступление студентов с небольшими реферативными сообщениями о применении изучаемых физических явлений и законов в технологических процессах, связанных с их специальностью. Сочетание в данном курсе теоретических знаний с системой подобранных профессионально-ориентированных задач выявляет практическую значимость изучаемой теории и служит мощным стимулом для активизации познавательной деятельности студентов.

Второй этап: практические занятия с решением специализированных задач разного типа (в том числе и эвристического характера, решение которых требует командной работы) по специально подготовленным методическим пособиям, содержащим примеры, обучающие и контролируемые тесты. Содержание предоставляемых задач способствует осознанию роли физики как фундаментальной науки для многих общепрофессиональных и специальных дисциплин, входящих в специальность, что повышает мотивационный потенциал к изучению физических законов, стимулирует дальнейшее профессиональное становление будущих инженеров-нефтяников.

Третий этап: проведение комбинированного лабораторного практикума, состоящего из компьютерных и реальных работ. На компьютерных лабораторных работах студенты получают возможность моделировать сложные физические явления, наблюдать и изучать быстро изменяющиеся процессы в газах и жидкостях.

Четвёртый этап: научно-исследовательская работа студентов с использованием резервов патентных фондов. Для оценки уровней сформированности предметных профессионально-значимых компетенций были разработаны критерии и диагностический инструментарий, тесты на бумажных электронных носителях. Если в процессе диагностики выявляется систематическое отклонение содержания и форм обучения, полученных результатов от заданных, то производится корректировка

Апробация рассмотренной модели формирования предметных профессионально-значимых компетенций была проведена на 1 и 2 курсах нефтетехнологического факультета в 2006-2008 г.г. Количество студентов составило 184 человека. Педагогический эксперимент показал, что за счёт использования модульной технологии обучения, профессионально ориентированного содержания курса физики и специализированного комплекса задач: 1) повысилась мотивация студентов в освоении фундаментальных физических знаний; 2) возросла индивидуальность использования объёма, темпов изучения нового материала и возможность выбора уровня усвоения

студентами учебного материала; 3) улучшилась академическая активность и сформированность профессиональных предметно-значимых компе-

тенций; 4) возросла способность самооценки, самокоррекции, самоконтроля, самообразования студентов.

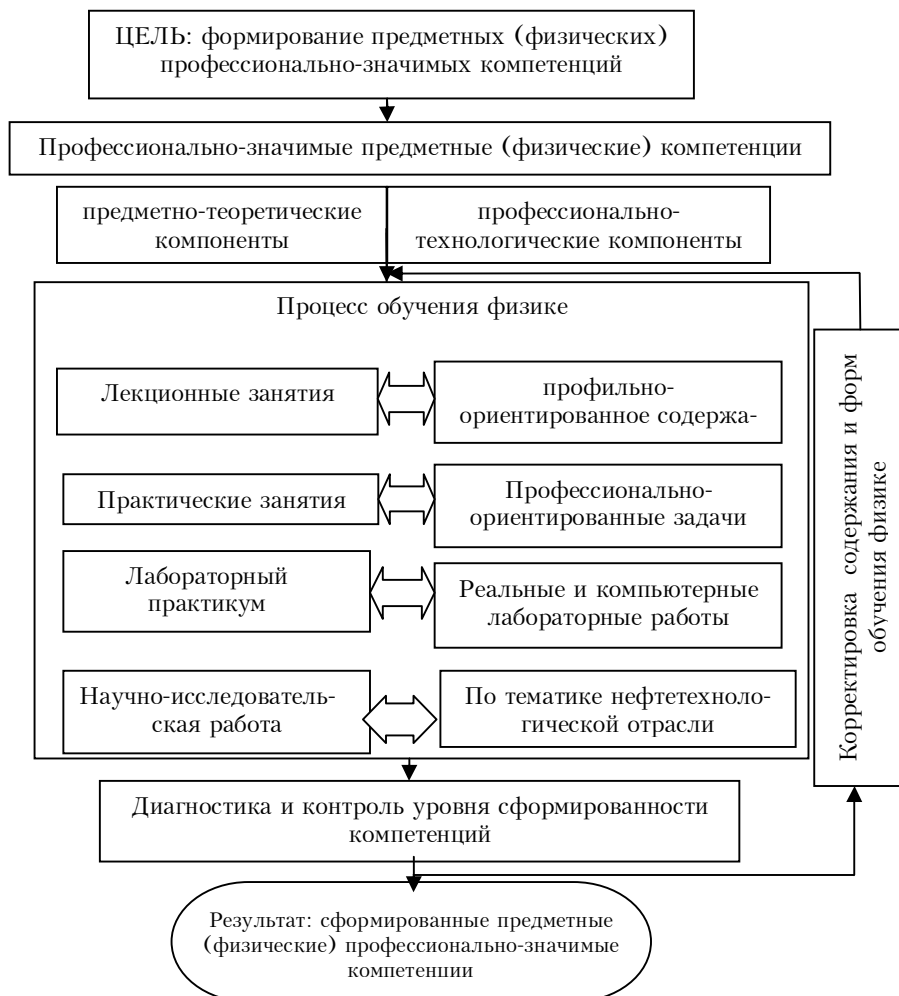


Рис.2. Модель формирования предметных (физических) профессионально-значимых компетенций у студентов нефтетехнологического профиля

SUBJECT PROFESSIONAL-SIGNIFICANT COMPETENCE DEVELOPMENT OF THE STUDENTS OF PETROTECHNOLOGICAL SPECIALTIES IN THE COURSE OF PHYSICS TRAINING

© 2009 E.V.Dubas^o

Samara State Technical University

The article considers the modular approach to the subject professional-significant competence development of the students of petrotechnological specialties in the course of physics training at the technical university.

Key words: competence, module, technology, professional-oriented, physics.

^o Dubas Elena Vladimirovna, Post-graduate Student, Senior Lecturer of General Physics and Physics of Oil and Gas Production Department. E-mail: dev575@mail.ru